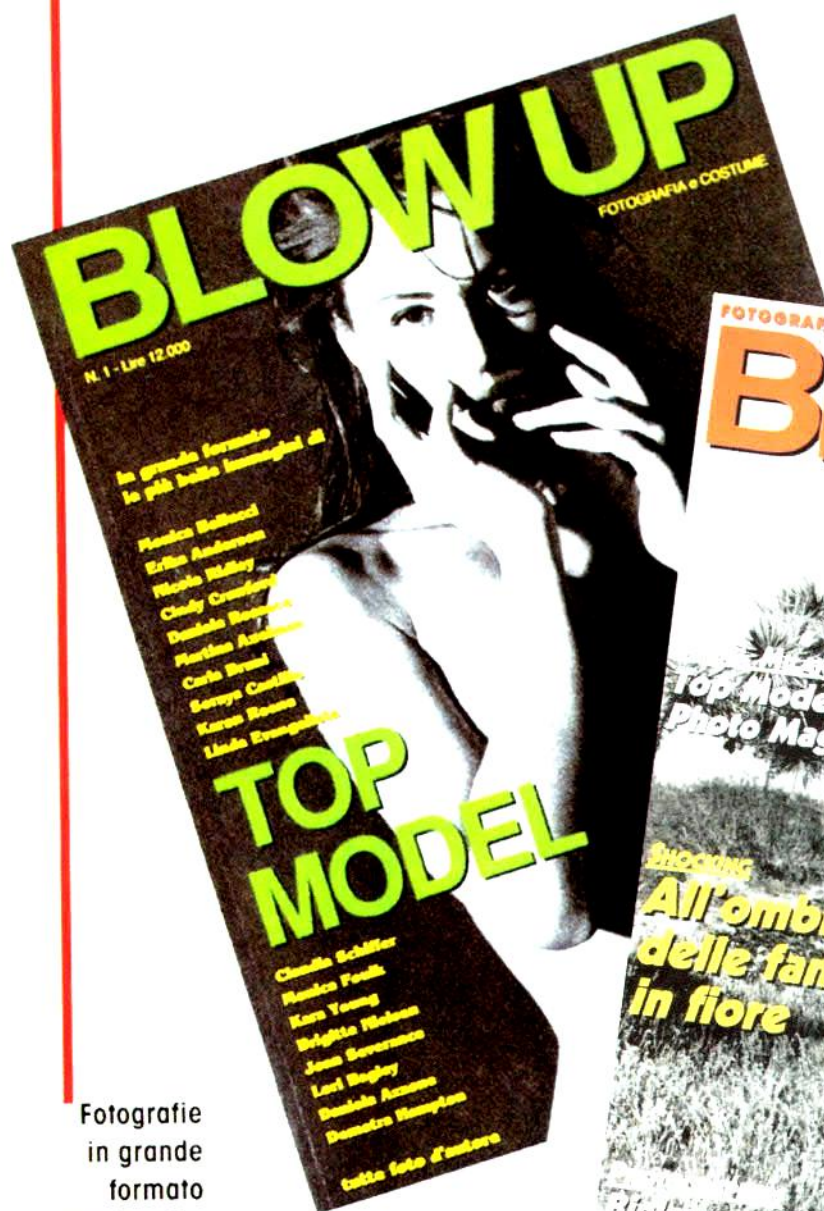
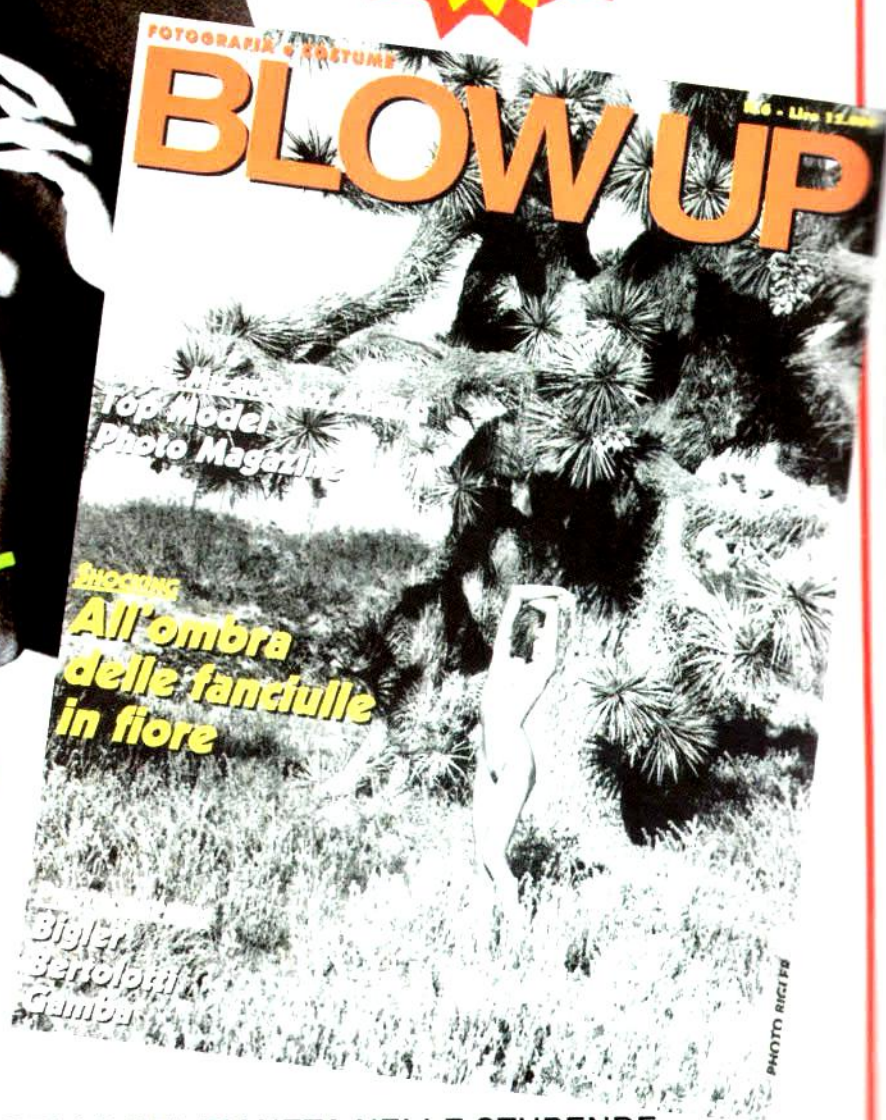
new 28

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

182 - GIUGNO 1995 - L. 6.500
Sped. in abb. post. gruppo III

LE FOTO
DELLE PIÙ BELLE RAGAZZE DEL MONDO

IN UNA STRAORDINARIA RIVISTA DI FOTOGRAFIA E COSTUME

LE RAGAZZE PIÙ BELLE DEL PIANETA NELLE STUPENDE IMMAGINI DEI PIÙ BRAVI FOTOGRAFI DI MODA!

in tutte le edicole!

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Laboratorio Tecnico
Davide Scullino

Grafica
Nadia Marini

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Giampiero Filella, Luis Miguel Gava, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/781000 - fax 02/780472
Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18 tel. 02/781717

Copyright 1995 by L'Agorà s.r.l. Direzione, Amministrazione, Abbonamenti, Redazione: Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Una copia costa Lire 6.500. Arretrati il doppio. Abbonamento per 11 fascicoli L. 60.000, estero L. 80.000. Fotocomposizione: Digital Graphic Trezzano S/N. Stampa: Industrie per le arti grafiche Garzanti Verga S.r.l. Cernusco S/N (MI). Distribuzione: SO.DI.P. Angelo Patuzzi spa, via Bettola 18, Cinisello B. (MI). Elettronica 2000 è un periodico mensile registrato presso il Tribunale di Milano con il n. 677/92 il giorno 12-12-92. Pubblicità inferiore al 70%. Tutti i diritti sono riservati per tutti i paesi. Manoscritti, disegni, fotografie, programmi inviati non si restituiscono anche se non pubblicati. Dir. Resp. Mario Magrone. Rights reserved everywhere. © 1995.

SOMMARIO

Copertina: Intel courtesy.

LA VERA POTENZA

Vi scrivo per farvi alcune domande relative a due progetti da voi recentemente presentati: l'amplificatore a ponte da 1KW ed il filtro rete.

Dell'amplificatore avete scritto che eroga una potenza RMS di 600W; ora vi chiedo: cos'è la potenza RMS? Vorrei inoltre sapere se è possibile collegare all'uscita un carico composto da due altoparlanti da 4 ohm in parallelo, in serie ad altri due, della stessa impedenza, anch'essi in parallelo. Quanto al filtro, vorrei capire quanto assorbe senza alcun carico collegato all'uscita.

Michele Paciulli - Gavirate (VA)

La potenza RMS (acronimo di Root-Mean-Square) non è altro che la potenza efficace, ovvero quella ricavata dal prodotto dei valori efficaci di corrente nel carico e tensione ai suoi capi. Si tratta dell'unico parametro corretto per definire la potenza di un amplificatore. Nella testata del relativo articolo (ottobre e novembre 1994) abbiamo indicato 1000W per fornire una misura confrontabile con quelle spesso utilizzate per i prodotti commerciali, dei quali i costruttori specificano la potenza musicale (1,5 volte quella RMS) o di picco (il doppio di quella RMS). Il carico da lei proposto è accettabile, in quanto la somma delle impedenze risulta comunque pari a 4 ohm. A riguardo del filtro antidisturbo (Elettronica 2000 del marzo scorso) non possiamo indicare un preciso assorbimento, perché dipende dal filtro integrato da lei scelto. Alcuni modelli assorbono di più, altri meno. Grosso modo, tuttavia, siamo nell'ordine delle decine di milliampère.

UN BUON TOUCH-DIMMER

Vi invio uno schema di controllo per lampade da rete che non riesco a far funzionare, chiedendovi un po' di aiuto. Il circuito funziona con l'integrato S576...

Giovanni Scopel - Mogliano (TV)

Purtroppo non conosciamo quell'integrato; le consigliamo perciò di rivolgersi a chi ha prodotto il circuito in questione.

Se vuole cambiare schema consideri invece il nostro touch-dimmer (varialuce e interruttore a sfioramento) pubblicato in gennaio 1993 ed il dimmer radiocomandato (varialuce e interruttore con comando a distanza via radio codificato) pubblicato in maggio dello stesso anno.

Entrambi possono gestire lampade a 220 V (60 W massimi) e sono basati sull'integrato SLB0586 della Siemens, sicuro ed economico.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno publicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

L'AUTOMOBILE A TUTTO VOLUME

Sono alle prese con la progettazione dell'impianto stereo della macchina ed ho non pochi dubbi che passo ad esporvi, nella speranza di avere qualche suggerimento. Vorrei usare due vostri amplificatori FT15 con il convertitore pubblicato, sempre su Elettronica 2000, nel dicembre 1993. Che diametro devo scegliere per il cavo che porta i 12V dalla batteria a quest'ultimo, sapendo che la distanza da coprire è circa 6 metri?

Per non danneggiare i cross-over ecc. come posso limitare la potenza di uscita del finale ad 80 watt...

Vincenzo Conte - S. Sofia D'Epiro

Allora: il cavo che alimenta il convertitore deve essere da almeno 8 mm quadri; quello di cui ci ha mandato il campione è insufficiente. I trimmer da 47 Kohm all'ingresso dell'amplificatore vanno benissimo, però le conviene mettere in serie delle resistenze (10 Kohm) per limitare comunque l'ampiezza del segnale; oppure tenga basso il volume... Il filo per i diffusori anteriori (piattina 2x1,5 mm quadri) va bene; notiamo con piacere che usa il cavo ofc (Oxigen Free Copper, cioè rame puro senza ossigeno) che garantisce le minori perdite e componenti parassite. Quanto al collegamento di due coppie di altoparlanti, se li mette in parallelo ricordi che devono essere da non meno di 8 ohm ciascuno. Per regolare il volume davanti e dietro, separatamente, deve sì utilizzare dei potenziometri, però è impensabile usare quelli a filo tipici dei booster di piccola potenza. E'inevitabile l'uso di amplificatori distinti per fronte e retro, con volume collegato come un balance.

La scelta degli altoparlanti va fatta grosso modo così: al tweeter va 1/8 della potenza del woofer, e al medio poco di più; tuttavia non ci sono proporzioni precise, perché la potenza da attribuire ad ogni altoparlante dipende dalla sua efficienza e da quella degli altri con cui lavora. Ad esempio, in una cassa a due vie con woofer da 100 dB/w/m per avere un buon rapporto alti/bassi occorre che il tweeter abbia almeno la stessa sensibilità; se è da 90 dB/w/m non gli basta 1/8 della potenza del woofer, ma occorre dargli anche metà o 2/3 della medesima potenza.

Il cavo schermato per collegare la pre-out è bene abbia una buona schermatura (maglia intrecciata, non a fili longitudinali).

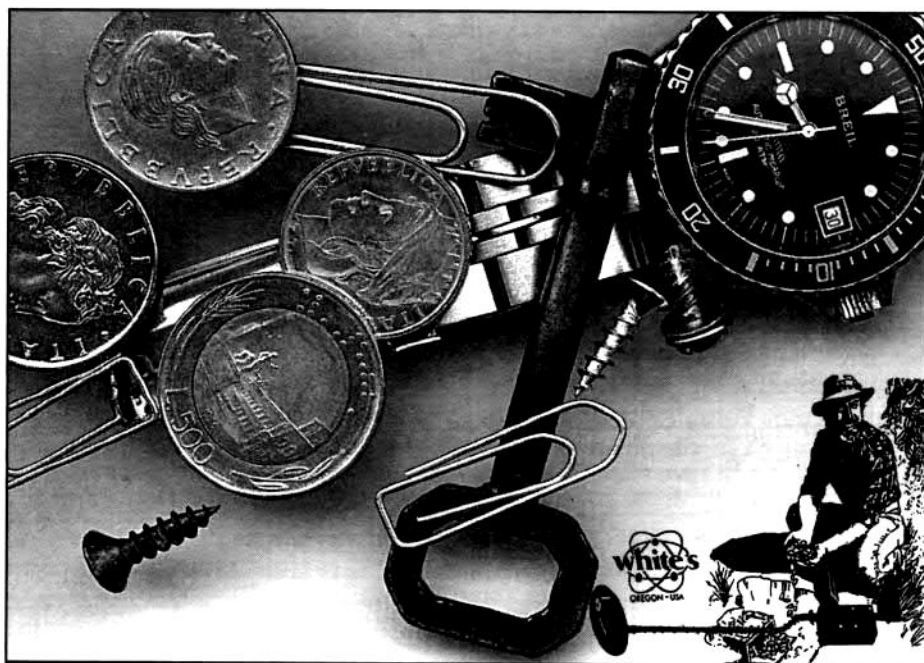
Quanto all'FT15, noi siamo rimasti alla versione con mosfet plastici (pubblicata in gennaio 1994). A proposito: perché dice "compatibile con il convertitore"? L'FT15 di gennaio 1994, come l'altro (nov./dic. 1991) funziona benissimo con lo switching.

CHIAMA 02-78.17.17

il tecnico risponde il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18

CERCAMETALLI TASCABILE

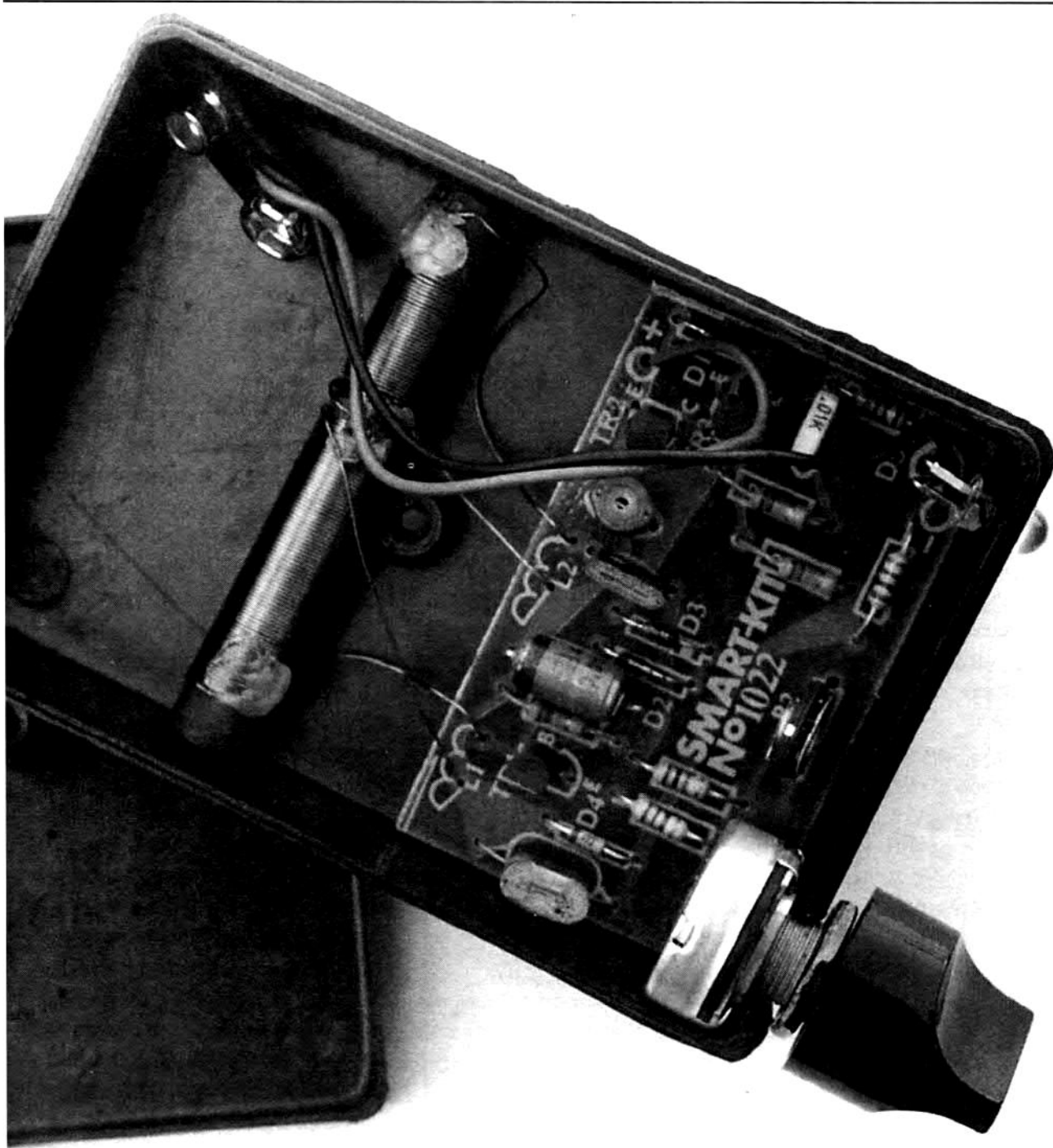
L'INDISPENSABILE STRUMENTO PER PIANTARE UN CHIODO O FARE UN BUCO CON IL TRAPANO SENZA FORARE UN TUBO DELL'ACQUA O, PEGGIO, DEL GAS. SEMPLICE ED AFFIDABILE, RILEVA OGGETTI METALLICI INTERRATI O MURATI FINO AD UNA CERTA PROFONDITÀ.

di SYRA ROCCHI

Quante volte prima di piantare un chiodo o di forare il muro o il pavimento di casa con il trapano, vi siete domandati cosa accadrebbe se incontraste una tubatura?

Sicuramente tutte le volte che vi siete trovati ad operare in luoghi che non conoscete bene, o in punti della vostra casa nei quali sospettate che sia interrato o murato un tubo che porta l'acqua o il gas.

In certi casi la domanda è più che lecita, perché un buco fatto accidentalmente in una tubatura dell'acqua può determinare una perdita che oltre a fare danni più o meno visibili e/o gravi, può richiedere dei costi di riparazione non indifferenti (sapete che gli idraulici costano, no?).

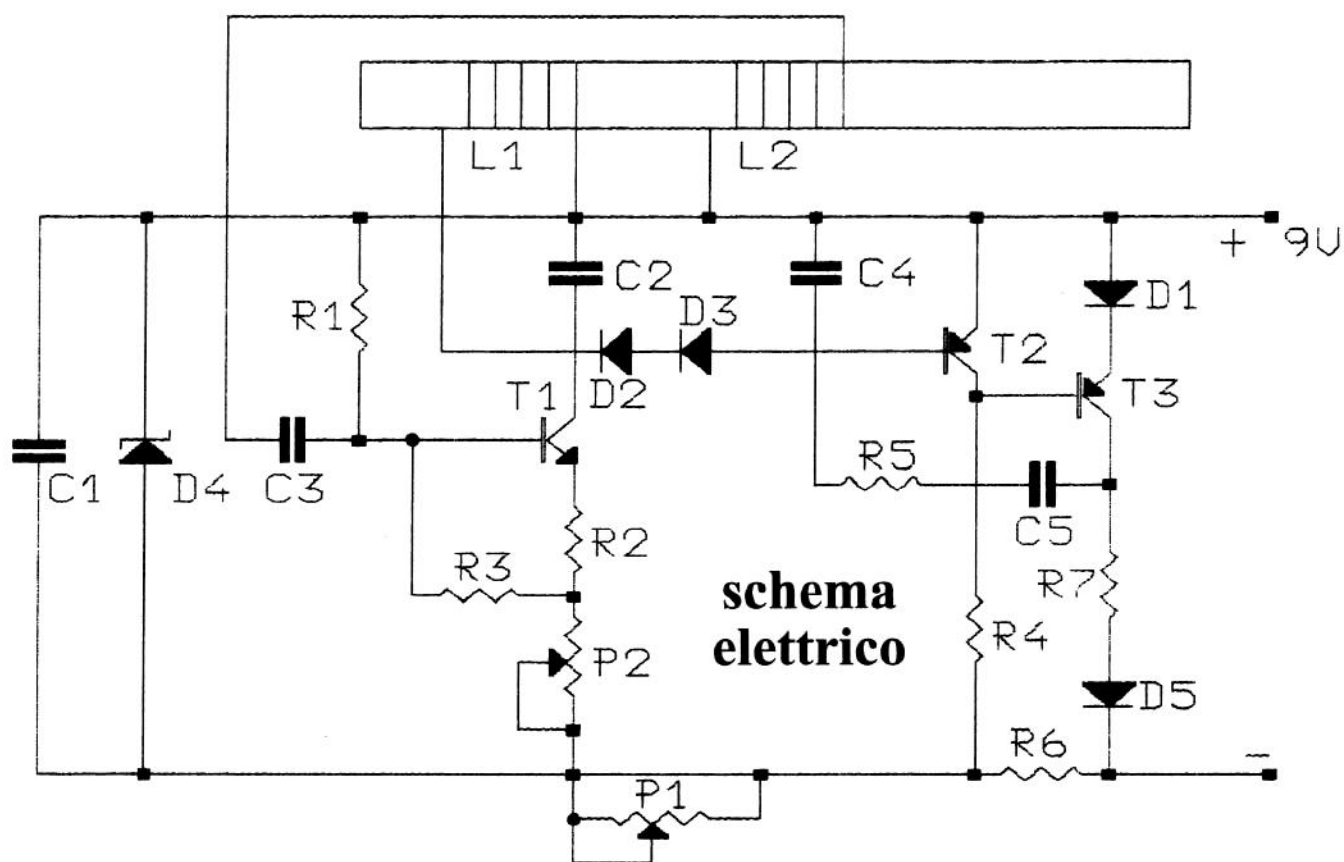
Senza contare ciò che può accadere se il tubo si fora lievemente e comincia a perdere visibilmente solo dopo qualche ora, sfuggendo al nostro controllo.

Per andare sul sicuro quando bisogna forare o rompere una parte in muratura (pavimenti, colonne, muri, soffitti) se non si dispone di carte relative ai tracciati delle tubature e degli impianti conviene procurarsi un cercametalli: si tratta di un apparecchio (molti di voi certo sanno cos'é) capace di rilevare la presenza di una certa quantità di metallo nella zona immediatamente circostante, e di darne segnalazione

mediante un avvisatore acustico o una lampadina spia.

COME USARLO

Appoggiandone la sonda al muro, in prossimità del punto in cui si deve forare, lo strumento è in grado di rilevare se in profondità, fino ad una trentina di centimetri, si trovano tubature metalliche o comunque oggetti in metallo. Il segnalatore (nel nostro caso un diodo luminoso) in tal caso si accende, comunicandoci la probabile presenza di un tubo.

Certo, avvicinando il cercametalli ad una parete o ad una struttura in cemento armato si avrebbe l'impressione che all'interno vi si trovi una tubatura, anche se poi di fatto il metallo rilevato è quello dell'armatura (tondini di ferro zincato); in tal caso non si può essere certi di cosa ci sia oltre il cemento, quindi bisogna andare a tentativi. E' comunque un caso tra tanti, perché in molti altri il cercametalli serve eccome. Al limite lasciate stare le zone realizzate in cemento armato, e forate altrove...

Scherzi a parte, il cercametalli può tornare utile non solo per fare buchi nei muri, ma anche per rilevare la presenza di oggetti metallici nel sottosuolo, ovviamente a profondità ragionevoli (25÷30 centimetri).

Bene, abbiamo detto che il cercametalli è in grado di rintracciare discrete quantità di metallo anche se nascoste da pareti e materiali non metallici; cerchiamo ora di spiegare come può realizzare tale funzione. Il modo più semplice per rilevare del metallo consiste nel farlo rientrare nel campo di azione di un dispositivo elettromagnetico.

In pratica si attiva un oscillatore L-C a frequenza elevata (qualche centinaio di KHz) i cui parametri di funzionamento variano quando nel campo coperto dalle radiazioni elettromagnetiche emesse dalla bobina (quella dell'oscillatore) viene introdotto un oggetto ferromagnetico o paramagnetico: in altre parole, un oggetto metallico.

L'OSCILLATORE SENSIBILE

Infatti l'introduzione di un oggetto ferromagnetico nel campo di irradiazione dell'oscillatore determina una variazione dell'induttanza della bobina, il che si traduce in una variazione della frequenza di lavoro dell'oscillatore. Tale variazione diviene tanto più accentuata quanto più è grande la quantità di metallo avvicinata.

Il cercametalli che vi proponiamo funziona proprio su questo principio. Date uno sguardo allo schema elettrico (lo trovate in queste pagine) e noterete che è composto principalmente da un oscillatore con trasformatore di retroazione. L'oscillatore è composto dal transistor TR1 e dalle bobine L1 ed L2, che avvolte su un nucleo di ferrite compongono rispettivamente il primario ed il secondario di un trasformatore.

Il funzionamento dell'oscillatore è semplice: appena data l'alimentazione al circuito (si noti che l'oscillatore è alimentato da una tensione stabilizzata a circa 6 volt dallo Zener D4) TR1 va in conduzione ed ai capi della L1 si crea un impulso di tensione che viene indotto in L2, ai capi della quale appare con polarità opposta.

In pratica, la tensione ai capi di L1 è positiva verso il +9V, mentre quella ai capi di L2 è negativa verso C3. Per effetto di ciò TR1 riceve in base un impulso negativo che tende

A COSA SERVE

In generale un cercametalli è un dispositivo capace di rilevare la presenza di parti metalliche dove non sono visibili ad occhio. Quindi teoricamente può rilevare tutti i metalli, anche se funziona bene e con la massima sensibilità solo con i materiali ferromagnetici, cioè quelli che dal punto di vista magnetico si comportano come il ferro.
Certo, in conseguenza di ciò ben si presta a rilevare la presenza di oggetti composti anche in parte di ferro, o realizzati con sue leghe (acciaio, ecc.).

a farlo interdire. L'interdizione fa arrestare la corrente di collettore dello stesso transistor, pertanto ai capi di L1 non vi è più differenza di potenziale.

L'accensione di un LED evidenzia la presenza, nel muro o nell'immediato sottosuolo, di un oggetto metallico. Il potenziometro della sensibilità va regolato fino a far illuminare e spegnere tale LED.

LE TENSIONI INDOTTE

Se manca la tensione su L1 viene a mancare anche quella indotta in L2 (ovviamente, perché in un trasformatore la mancanza della tensione al primario determina la mancanza di quella indotta nel secondario) quindi la base di TR1 può nuovamente essere polarizzata dalla tensione di alimentazione, grazie alla R1. C3 si scarica attraverso la stessa resistenza. La nuova entrata in conduzione del TR1 determina nuovamente corrente in L1, quindi una nuova tensione agli estremi di quest'ultima. Ancora una volta viene indotta in L2 una tensione negativa verso C3, il cui effetto è ancora quello di interdire il transistor.

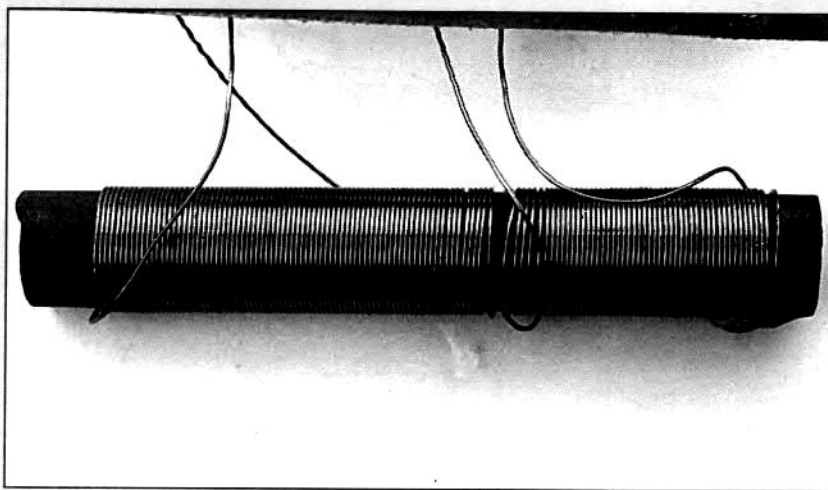
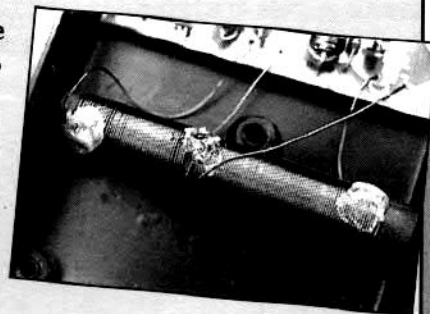
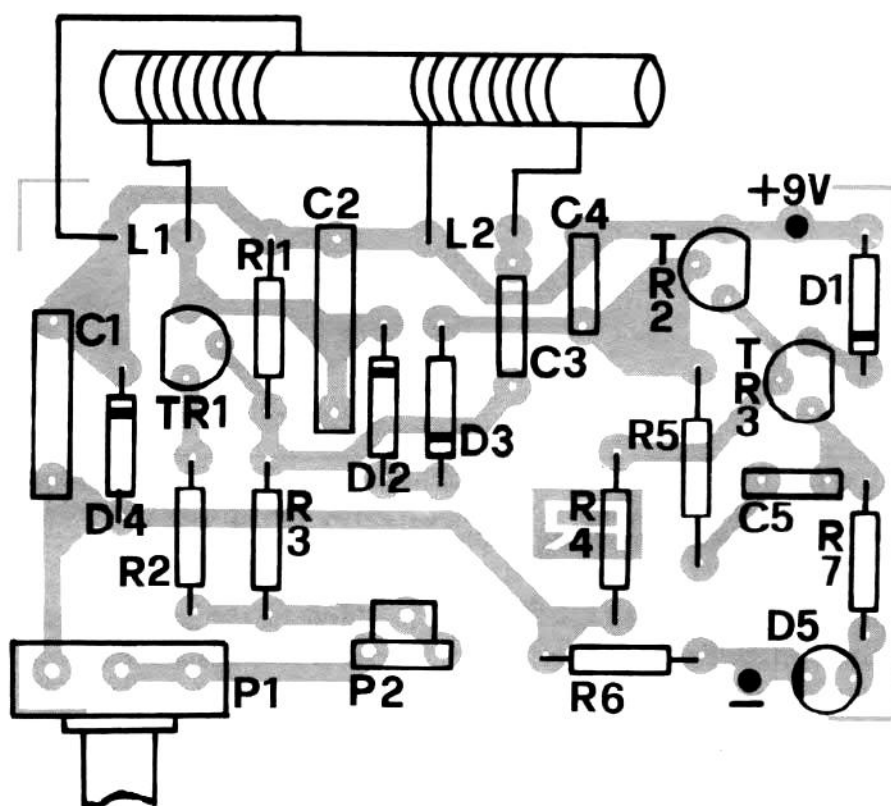
L'interdizione del TR1 sospende la corrente in L1, quindi viene ancora a mancare la tensione indotta in L2 e lo stesso transistor può entrare nuovamente in conduzione per avviare un successivo ciclo di funzionamento. Notate che il continuo ripetersi del ciclo di accensione e spegnimento del TR1 determina la presenza, ai capi dei due avvolgimenti, di forme d'onda ad impulso bidirezionale.

IL SEGNALE DI RIFERIMENTO

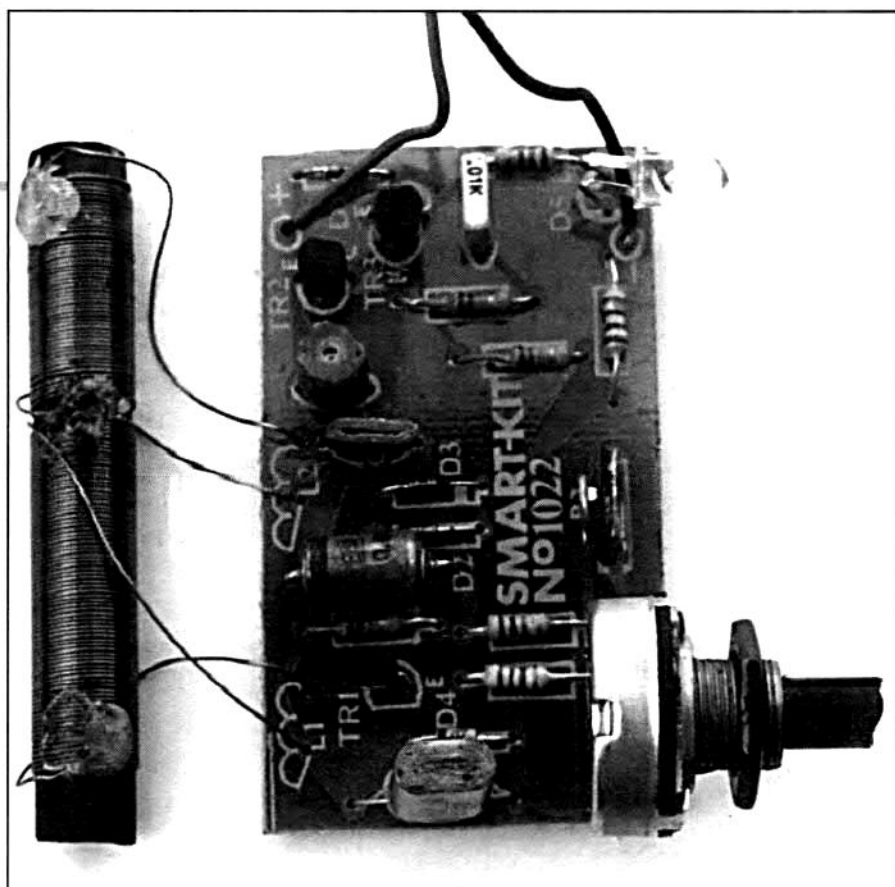
Sul collettore del TR1 si può prelevare un segnale costituito da una serie di impulsi bidirezionali che, rettificato da D2 e D3, può raggiungere la base di TR2, dove viene livellato da C4. TR2 amplifica il segnale ormai continuo e lo invia alla base del TR3, il quale amplifica ancora la tensione di quanto basta per far accendere il LED D5. C5 filtra ulteriormente la tensione amplificata da residui di alta frequenza importati dall'oscillatore.

Va notato che per far funzionare il circuito da cercametalli occorre tenere il circuito al limite dell'innesco, ovvero con l'oscillatore spento

LA BOBINA

...realizzata su una bacchetta di ferrite cilindrica (diametro 8 o 10 mm, lunghezza 5÷10 cm) del tipo in uso nelle radioline AM. Sulla bacchetta vanno avvolte 45÷50 spire per L2, e 75÷80 per L1, ovviamente con filo di rame smaltato del diametro di 0,5÷0,6 mm.
Gli avvolgimenti vanno eseguiti nello stesso verso (L1 da una parte ed L2 dall'altra della bacchetta) ricordando di marcare l'inizio di ciascuno. Finiti gli avvolgimenti le spire vanno bloccate con colla termofusibile, nastro adesivo, o cera.

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 22 Kohm
R 2 = 1 Kohm
R 3 = 10 Kohm
R 4 = 22 Kohm
R 5 = 22 Kohm
R 6 = 150 ohm
R 7 = 180 ohm
C 1 = 100 nF
C 2 = 15 nF
C 3 = 3,3 nF
C 4 = 6,8 nF
C 5 = 10 nF
D 1 = 1N4148
D 2 = 1N4148
D 3 = 1N4148
D 4 = Zener 6,2V - 0,5W
D 5 = Led rosso
TR1 = BC548
TR2 = BC558
P 1 = 1 Kohm
potenziometro lineare
P 2 = 10 kohm trimmer
L 1 = vedi testo
L 2 = vedi testo

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt al 5%.

Prima di collegare i terminali della doppia bobina raschiatene le estremità con della tela smeriglio o con la lama di un temperino o di un paio di forbici; solo così potrete effettuare buone saldature.

o quasi. A ciò servono il trimmer P2 ed il potenziometro P1, che vanno registrati finemente fino ad arrivare alla soglia di spegnimento del LED.

Solo avvicinando un oggetto metallico alla bacchetta di ferrite (trasformatore) allorché l'induttanza della stessa varia, l'oscillatore può funzionare (alla giusta frequenza) e il LED deve illuminarsi.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, arrivati a questo punto speriamo di avervi spiegato in modo semplice e comprensibile cosa fa il cercametalli, e come lo fa. Ora però è il momento di passare ai fatti, cioè alla costruzione del vostro cercametalli. Se avete trovato semplice la

spiegazione teorica, la pratica lo sarà ancora di più, anche perché per i meno esperti il cercametalli esiste già pronto, in scatola di montaggio (Smart Kit) comprendente i componenti, la basetta, il trasformatore (bobina su ferrite) già avvolto, e chiare spiegazioni.

PER IL MONTAGGIO

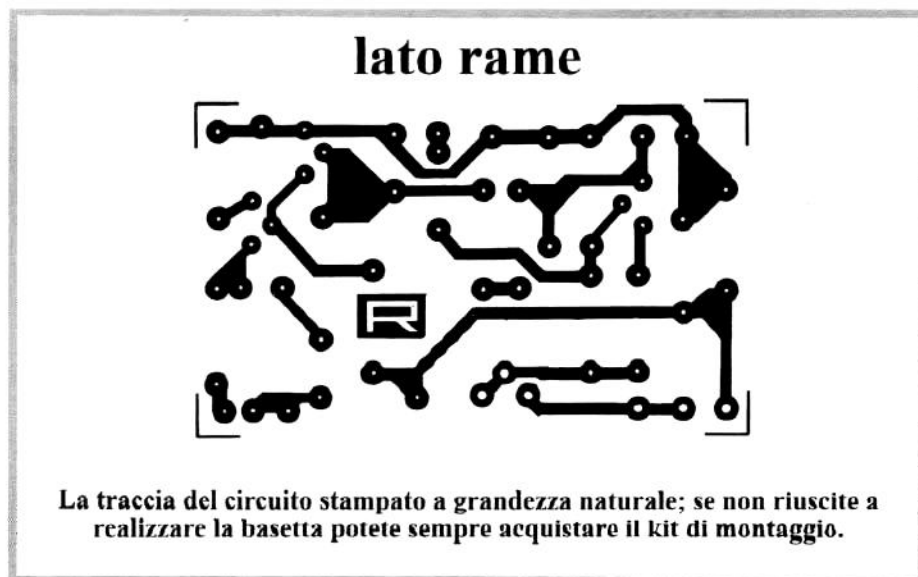
Il kit di montaggio completo (codice 1022) si può acquistare da FAST Elettronica, via Pascoli 9, 24038 S. Omobono Imagna (BG) tel. 035/852516. Una volta in possesso del circuito stampato bisogna montare le resistenze fisse e i diodi al silicio (1N4148 e Zener) badando che questi ultimi hanno una polarità: la fascetta stampata sul loro corpo ne indica il catodo.

Per non sbagliare inserite i diodi come indicato nel piano di montaggio o, se avete acquistato il kit, come visibile sulla chiara serigrafia del circuito stampato; lo stesso vale per i tre transistor e per il LED, del quale facciamo notare che il terminale più corto è il catodo (negativo).

Sistemati i diodi ed i transistor montate il trimmer ed il potenziometro; di quest'ultimo tagliate il perno alla giusta misura, in modo da potervi montare sopra una manopola, e prevedendo l'inserimento del circuito in una scatoletta.

I FILI DEL TRASFORMATORE

Prima di saldare il trasformatore separate gli avvolgimenti e raschiatene gli estremi con carta vetrata fine o con la lama di un paio di forbici. I fili devono essere lasciati non più lunghi di 4-5 cm. Ricordate che gli inizi avvolgimento vanno, per L1 al collettore del TR1, e per L2 al positivo di alimentazione.

A proposito di alimentazione, saldate allo stampato una presa snap (fornita nel kit) per pile piatte, che consentirà di alimentare il cercametalli con una pila o batteria ricaricabile da 9 volt. Il tutto vi converrà racchiuderlo in un contenitore di plastica che andrà forato (nel kit troverete una scatola che dovrete comunque forare) per far uscire e fissare il potenziometro, un eventuale interruttore di alimentazione, e il LED.

lato rame

La traccia del circuito stampato a grandezza naturale; se non riuscite a realizzare la basetta potete sempre acquistare il kit di montaggio.

LA TARATURA

Montato il tutto vi conviene procedere alla taratura del trimmer P2, fermo restando che il potenziometro dovrete regolarlo di volta in volta per adattare la sensibilità del circuito alle varie situazioni pratiche.

Per la taratura procuratevi un grosso cacciaviti o una pinza in metallo, quindi alimentate il circuito con una pila da 9 volt e, tenendo il perno del potenziometro a metà corsa agite sul cursore del trimmer finché il LED non si accende; acceso il LED ruotate il cursore del trimmer fino a farlo spegnere, quindi lasciatelo (il trimmer) così com'é. Dovrebbe essere registrato.

Avvicinate quindi la pinza o l'oggetto metallico che vi siete procurati, e giunti ad una distanza di 25÷30 centimetri il cercametalli dovrebbe captarlo, condizione evidenziata dall'accensione del LED; se ciò non avviane, agite sul perno del potenziometro, che dovrebbe consentirvi anche una certa regolazione della sensibilità. Se tutto va come descritto il vostro cercametalli è ok; potete racchiuderlo in scatola (non di metallo!) ed utilizzarlo fin da ora. □

PER IL KIT

Il cercametalli è disponibile in scatola di montaggio (Smart Kit) comprendente il circuito stampato forato e serigrafato, tutti i componenti, del filo di stagno per le saldature, ed il contenitore in plastica per alloggiare il circuito una volta montato.
Si trova da FAST Elettronica, via Pascoli 9, S. Omobono Imagna (BG) tel. 035/852516-852815, fax. 035/852769. Se girate per fiere, potrete acquistare il kit direttamente al loro stand.

DA LEGGERE

L'ELETTRICITA' IN MANO

Precisi, chiari e soprattutto completi al di là di ogni aspettativa, i due volumi curati da Giuliano Ortolani ed Ezio Venturi (pubblicati oggi in seconda edizione aggiornata) offrono quanto di meglio si possa trovare nel campo della manualistica tecnica.

Gli impianti elettrici (a partire dalle normative e dai segni grafici, proseguendo attraverso le sorgenti luminose, gli elementi basilari, le apparecchiature di comando, segnalazione e protezione, via via fino a giungere agli impianti particolari, senza disdegnare il settore dell'automazione industriale) vengono analizzati con scrupolo in tutti i vari aspetti peculiari, grazie anche al ricorso a grafici e tabelle esemplificativi. I manuali sono inoltre arricchiti dalla presenza di impianti su lucido e da un dischetto (3,5") contenente la versione dimostrativa del modulo Reti del software tecnico BTicino per la progettazione degli impianti elettrici in bassa tensione funzionante sotto MS-DOS. (G. Ortolani, E. Venturi, Hoepli, 2 volumi vendibili anche separatamente: 1° volume L. 41.000, 2° volume L. 43.000).

IN COMPAGNIA DEI ROBOT

Basato principalmente sulla gestione dei PLC (controllori a logiche programmabili), discussi con un approfondimento adeguato agli interessi di specializzazione del lettore e connesso agli altri sistemi e realizzazioni propri della vasta materia dell'automazione, il volume curato da Carlo Celati è organizzato per temi distinti e opportunamente correlati secondo un progetto di illustrazione e trattazione delle fondamentali questioni relative all'argomento.

Vengono inoltre trattati altri argomenti come l'intelligenza e la visione artificiali, l'energia solare e la robotica, che sono stati affrontati con un'autonomia propria nel tentativo di dare una spiegazione ai problemi posti dal livello industriale applicativo, da quello tecnico-professionale, dalle nuove filosofie di produzione.

Ogni struttura ospita concetti teorici fondamentali in modo che il prodotto finale risulti unitario ma tale anche da permettere un percorso ricco di richiami, di concetti, di esempi e applicazioni, ed è arricchita con numerosi disegni, tabelle, schemi e fotografie dove si portano alla luce alcuni tra i più significativi concetti che creano le basi comuni tra l'intelligenza artificiale , la robotica e l'automazione industriale. (Carlo Celati, Hoepli, L. 68.000).

TANTI WATT IN CONTINUA

Lo sviluppo tecnologico ha determinato la necessità di disporre di energia elettrica sotto forma di corrente continua anche per potenze rilevanti, per quelle applicazioni che vanno dagli azionamenti industriali agli impianti elettrochimici, alla trazione elettrica. Si è resa dunque indispensabile la realizzazione di convertitori che permettano di trasformare in corrente continua l'energia fornita dalle reti sotto forma di corrente alternata, consentendone inoltre la regolazione nel modo migliore e con rendimenti il più possibile elevati. Tali convertitori sono oggi realizzati quasi esclusivamente in modo statico usando semiconduttori di potenza al silicio. Questo volume, realizzato con chiarezza e semplicità di esposizione da due nomi ben noti nel campo della didattica elettronica, si propone di illustrare la struttura e il funzionamento di tali apparecchiature, partendo dalle caratteristiche fisiche dei semiconduttori (diodi e tiristori) ed esaminando poi i vari schemi di convertitori, per ciascuno dei quali vengono fornite le formule di calcolo e di dimensionamento dei vari componenti. (G. Figini, I. Mendolia, Hoepli, L. 50.000).

I libri da noi proposti ogni mese sono disponibili anche presso la Libreria Internazionale HOEPLI, a Milano in via U. Hoepli 5, oppure possono essere ordinati in contrassegno a HOEPLI - via Mameli 13 - 20129 Milano. Per ordini di importo inferiore alle 30.000 lire verrà addebitata la somma di lire 4.000 a parziale rimborso delle spese di spedizione. Per informazioni: tel. 02/86487.1 (18 linee) - Fax: 02/805.28.86

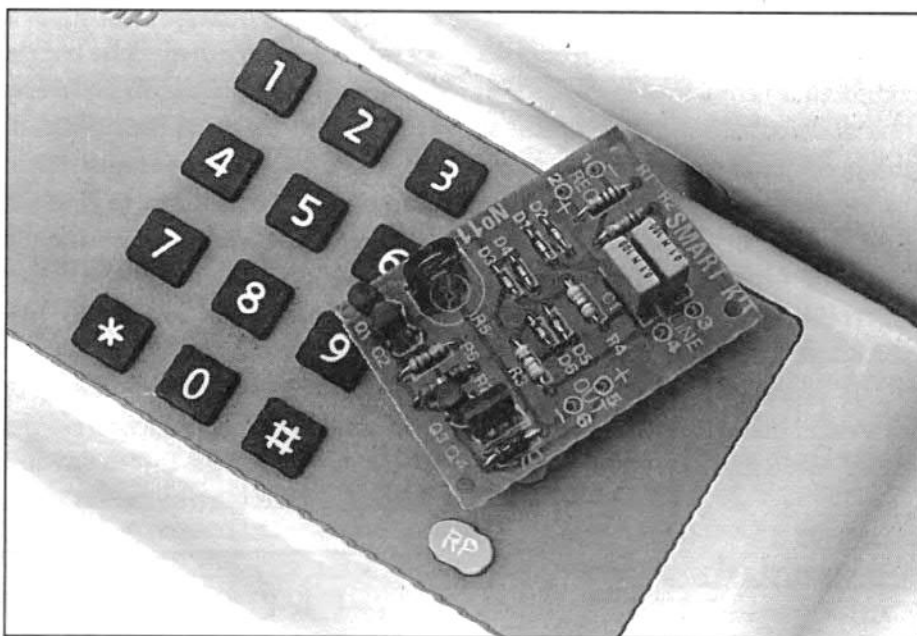
M1
M2
M3
MEMO
ANS
STOP
MSG
AUTO
FLASH
STORE
REDIAL
HOLD
HAND-FREE
Telephone
ANS
MEMO
MSG

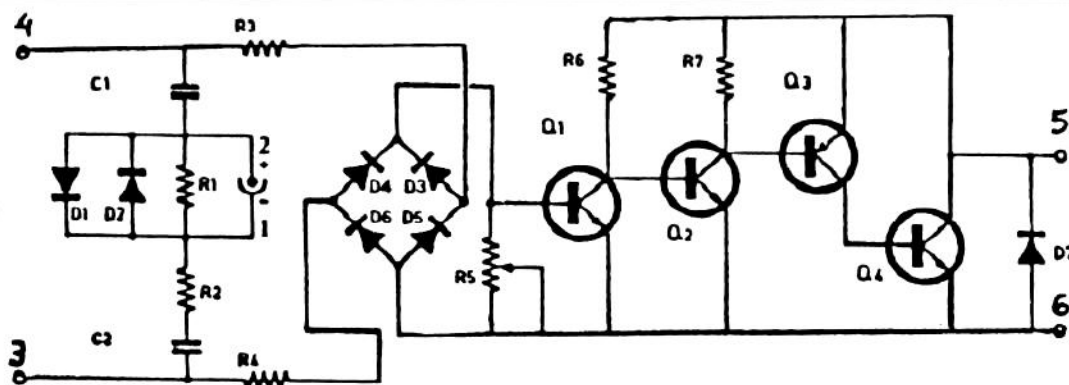
SPIONAGGIO

007 SPY RECORDER

TEMETE UN TRADIMENTO DA PARTE DI VOSTRA MOGLIE? AVETE IL SOSPETTO CHE LA VOSTRA RAGAZZA DI NOVARA VI TRADISCA CON UN PERITO MECCANICO DI GALLIATE? QUALCUNO UTILIZZA IL TELEFONO DEL VOSTRO UFFICIO PER CHIAMARE UN FANTOMATICO "144"? ECCO IL MODO PER SMASCHERARE I COLPEVOLI...

di D. Scullino & P. Sisti

SAME TIME ELECTRONICS LTD

Certo, lei vi ha giurato amore eterno: "tu sei la vita, il primo e l'ultimo uomo, la casa che amo ogni giorno mi parla, mi parla di te..."

Però, chissà com'è, nel momento esatto in cui varcate la soglia di casa diretti al quotidiano lavoro, lei non perde un attimo e, sollevata la cornetta del telefono, compone un numero a voi sconosciuto. I sospetti cominciano a farsi pesanti soprattutto se le telefonate sono dirette ad un telefonino, e la bolletta è lì a dimostrazione del fatto che le telefonate da voi effettuate non sono proprio quattro come avevate

COME SI REGISTRA? In modo semplice, naturalmente! Basta accendere il registratore, mettergli dentro una cassetta vuota, e predisporlo a registrare dopo aver introdotto lo spinotto nella presa remote-control; naturalmente l'apparecchio non deve partire. Effettuati i collegamenti con la linea il registratore si avvierà solo (verificatelo) sganciando la cornetta del telefono.

previsto, ma un po' di più. "Telefono a mia madre", replica lei. E voi lo sapete, la mamma è sempre la mamma, anche se abita a mille chilometri di distanza. Però, intanto, la pulce nell'orecchio comincia a fare il suo lavoro.

A questo punto due soluzioni si prospettano all'orizzonte: chiamare un investigatore privato in grado di dirvi se la mamma si chiama Giuseppe ed ha la barba, oppure costruire questo semplicissimo circuitino, oltretutto disponibile in kit, da piazzare proprio sulla linea telefonica, discreto come un investigatore ed affidabile come un segugio.

PERCHE' IL REGISTRATORE

Ma non è tutto: volete conservare testimonianza magnetica di un colloquio effettuato con un cliente (sì, lo sappiamo, stiamo un po' perdendo l'alone "romanzesco" che avevamo costruito fino ad ora su fatti realmente accaduti, ma la vita, talvolta, è fatta anche di eventi normali...) per far sì che non possa rimangiarsi quanto affermato precedentemente proprio in "quella" telefonata?

Oppure avete il sospetto che qualche dipendente approfitti della vostra assenza per consolarsi - esattamente dal telefono del vostro ufficio - con qualche linea a doppio zero o 144 "particolare", lasciando a voi solo l'amarezza di qualche zero in più nella bolletta? Nessun problema d'ora in poi: bastano pochi minuti per assemblare questo registratore automatico di telefonate, in grado di attivarsi nel momento stesso in cui viene sollevato il microricevitore dell'apparecchio e fornire inconfutabili prove del misfatto.

A voi dunque la soddisfazione di vedere la faccia del malcapitato nel momento in cui gli farete trovare una copia del nastro sulla scrivania, eventualmente (ma questa è una vostra scelta) accompagnata da una lettera di licenziamento o da una richiesta di divorzio nel caso della, ormai ex, "dolce metà"...

IL NOSTRO CIRCUITO

A parte gli scherzi, il controllo delle telefonate è un argomento sempre attuale, e perciò in queste pagine vogliamo proporvi un circuito ed un metodo per procedere alla registrazione di ogni tipo di telefonata, indipendentemente dal numero e dalla linea, semplicemente con un registratore portatile.

LA CONNESSIONE CON LA LINEA

Il circuito va collegato alla linea telefonica (in parallelo al telefono) in qualunque punto della casa o dell'ufficio; la linea va attestata ai punti 3 e 4, senza rispettare alcuna polarità. Ai punti 1 e 2 dovete collegare uno spezzone di cavetto schermato terminante con un connettore RCA o un jack, ovvero un connettore che entri nella presa MIC del registratore portatile che userete per registrare le conversazioni.
I punti 5 e 6 invece vanno collegati ad un cavetto bipolare terminante con un connettore jack da 2,5 mm, che è solitamente quello adatto per le prese remote-control dei registratori. Notate che solitamente il negativo del remote-control è sulla ghiera della presa, ed il positivo fa capo al contatto interno; quindi il 5 del nostro circuito va al positivo e il 6 al negativo. Tuttavia, anche se collegate al contrario il cavetto non accade nulla di grave: al limite resta sempre attivato il registratore; in tal caso scambiate la polarità (ovvero i collegamenti) del cavetto di controllo sul circuitino.

In queste pagine trovate uno schemino semplice semplice: si riferisce ad un piccolo rilevatore di sgancio, ovvero all'automatismo da collegare al registratore per avviarlo e fargli registrare le telefonate. Il circuito è sensibile al valore della tensione di linea, e si attiva quando viene sollevata la cornetta del telefono. Non richiede alimentazione esterna perché funziona sottraendo un minimo di corrente alla linea telefonica.

Il circuito è un interruttore allo stato solido che rileva l'abbassamento della tensione in linea quando si alza la cornetta, chiudendo il contatto remote control del registratore. Preleva il segnale dalla linea mediante un partitore.

COME FUNZIONA

Il principio di funzionamento del sistema è molto semplice e coinvolge la tecnica telefonica più elementare: ai capi di una linea telefonica aperta (cioè sulla quale non vi sono telefoni con la cornetta sollevata) vi sono normalmente 50÷60 volt in continua, che scendono a circa 8 volt quando si impegna la linea stessa. L'impegno avviene, con un apparecchio telefonico, sganciandone la cornetta. La condizione che si crea equivale, per la centrale telefonica, ad una richiesta di chiamata.

Il nostro circuito è in grado di sentire il salto di tensione, attivandosi e comandando l'attivazione di un qualunque registratore a cassette portatile, purché dotato di ingresso "remote-control". Vediamo come funziona: con riferimento allo schema elettrico di queste pagine, la linea è normalmente collegata ai punti 3 e 4 del circuito; a riposo, la tensione (50÷60 volt) è tale da riuscire a tenere in saturazione il primo transistor, cioè Q1.

Ciò indipendentemente dalla polarità della linea, grazie al ponte raddrizzatore che ricava comunque una tensione positiva verso la base del Q1. Se Q1 è in saturazione cortocircuita la base del Q2, che è quindi interdetto ed impedisce l'entrata in conduzione del Q3. E' allora interdetto anche il Q4, che chiaramente non viene polarizzato in alcun modo. I punti 5 e 6 sono isolati.

L'IMPEGNO DELLA LINEA

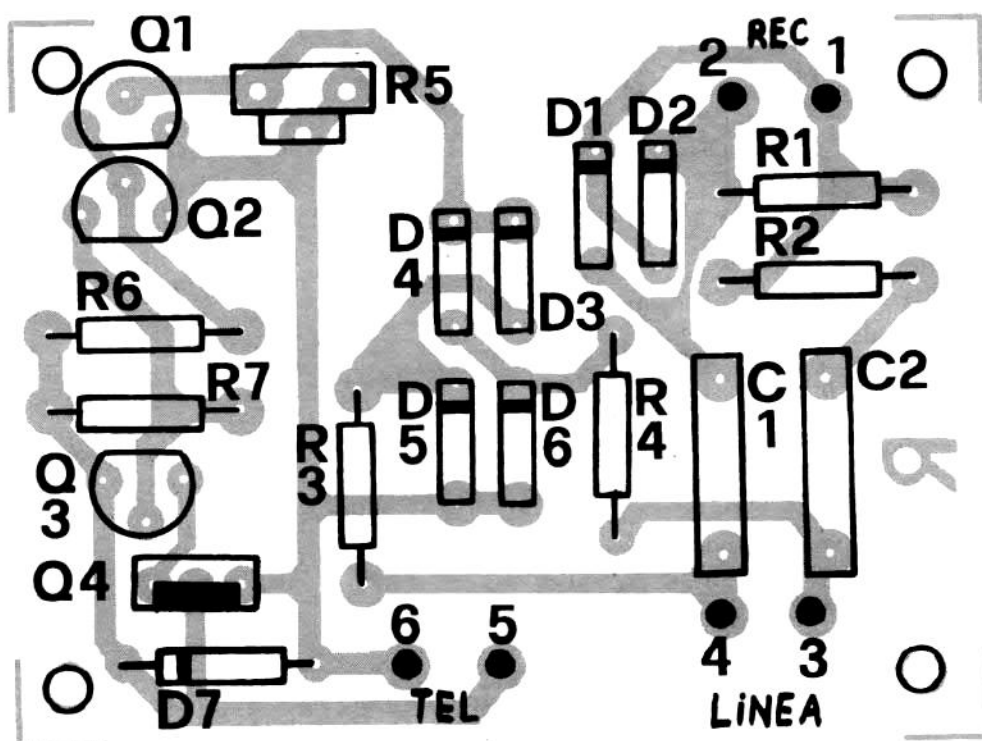
Quando la linea viene impegnata (cioè si sgancia la cornetta del telefono) la tensione tra i suoi due fili si abbassa molto, tanto che il Q1 non può più rimanere in conduzione; si interdice ed il potenziale del suo collettore diviene alto quanto basta a polarizzare fino alla saturazione il Q2.

Il potenziale di collettore di quest'ultimo si abbassa determinando l'entrata in conduzione dell'NPN Q3, la cui corrente di collettore alimenta la base del Q4, facendolo andare in conduzione (in saturazione, per l'esattezza). Allora i punti 5 e 6 vengono cortocircuitati perché collettore ed emettitore del Q4 vanno in corto o quasi.

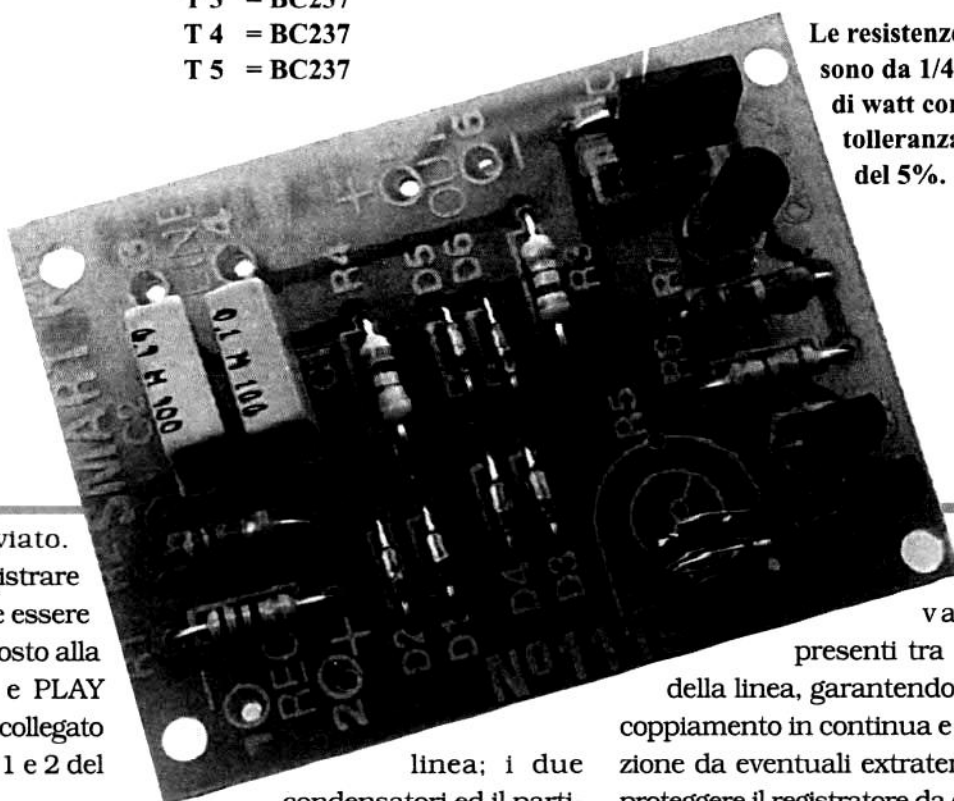
Collegando i punti 5 e 6 alla presa remote-control del registratore,

DISPONIBILE IN KIT

Il circuito per registrare le telefonate è disponibile in scatola di montaggio (Smart Kit n.1119) presso FAST Elettronica, via Pascoli 9, S. Omobono Imagna (BG) tel 035/852815, fax 035/852769. Può essere anche acquistato, presso lo stand della stessa ditta, nelle principali mostre mercato dell'elettronica. Comprende il circuito stampato, già forato e serigrafato, tutti i componenti, le istruzioni e del filo di stagno per le saldature. Naturalmente il registratore è a parte...

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1	= 1,2 Kohm	C 7	= 22 µF 25Vl	AP	= Altoparlante 8 ohm, 1 watt
R 2	= 33 Kohm	D 1	= 1N4148	S 1	= Deviatore unipolare
R 3	= 10 Kohm	T 1	= BC237	Val	= 9 volt c.c.
R 4	= 2,2 Kohm	T 2	= BC237		
R 5	= 33 Kohm	T 3	= BC237		
R 6	= 1,2 Kohm	T 4	= BC237		
R 7	= 680 ohm	T 5	= BC237		
R 8	= 10 Kohm				
R 9	= 1,5 Kohm				
R10	= 22 Kohm				
C 1	= 10 µF 25Vl				
C 2	= 100 µF 25Vl				
C 3	= 1 µF 25Vl				
C 4	= 100 µF 25Vl				
C 5	= 47 nF				
C 6	= 10 nF				

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

quest'ultimo viene avviato. Naturalmente per poter registrare qualcosa il registratore deve essere stato preventivamente disposto alla registrazione (tasti REC e PLAY premuti) e deve essere stato collegato con l'ingresso MIC ai punti 1 e 2 del nostro circuitino.

Infatti tra questi due punti si può prelevare il segnale BF presente in linea; i due condensatori ed il partitore formato da R1 ed R2 permettono infatti il prelievo dei segnali variabili presenti tra i due fili della linea, garantendo il disaccoppiamento in continua e la protezione da eventuali extratensioni. A proteggere il registratore da eventuali sovratensioni e soprattutto dall'alternata di chiamata (80 volt efficaci

che si trovano ai capi della linea quando giunge una chiamata) intervengono anche i diodi D1 e D2, collegati in antiparallelo.

I DIODI DI PROTEZIONE

I due diodi impediscono che la tensione tra i punti 1 e 2 oltrepassi gli 0,6 volt positivi o negativi, indipendentemente da cosa capita sulla linea telefonica. Al termine della telefonata, allorché viene riappesa la cornetta dell'apparecchio telefonico, il circuito torna a riposo, e con esso il registratore. Infatti la tensione in linea torna al massimo livello e Q1 viene nuovamente mandato in saturazione; Q2 torna interdetto e così Q3 e Q4, cosicché i punti 5 e 6 tornano interrotti ed il remote-control del registratore viene di nuovo aperto.

Notate che il meccanismo può funzionare bene solamente se il trimmer R5 viene ben regolato; infatti deve essere tarato in modo che a linea aperta (condizione a cui corrisponde la massima tensione) il transistor Q1 resti polarizzato, andando decisamente in interdizione quando la linea viene impegnata.

REALIZZAZIONE PRATICA

Della taratura e messa a punto del circuito ci occuperemo comunque tra breve; ora pensiamo alle fasi della realizzazione del circuito. Al solito la prima, indispensabile operazione da condurre a termine riguarda la realizzazione del circuito stampato. Per agevolarvi il compito abbiamo pubblicato la traccia lato rame. Una volta in possesso dello stampato non dovete far altro che montare i componenti, iniziando con resistenze e diodi; per questi ultimi dovete rispettare il verso di inserimento indicato nella disposizione

lato rame

La traccia del circuito stampato (scala 1:1). Per la realizzazione potete usare la fotoincisione o il metodo manuale.

componenti illustrata in queste pagine; se avete acquistato il kit il compito è sicuramente più agevolato, dato che il relativo circuito stampato lo trovate già serigrafato con il disegno di montaggio dei componenti, che indica, per i diodi, dove posizionare la parte marcata dalla fascetta.

Il montaggio deve proseguire con i condensatori, ed i transistor; anche per questi è obbligatorio (pena il loro danneggiamento) rispettare il verso di inserimento indicato nella disposizione di queste pagine.

Finito il montaggio del circuito potete pensare all'installazione sulla linea; a tal proposito facciamo presente che non è necessario collocare il circuito stampato all'interno dell'apparecchio telefonico da controllare: basta collegarlo in parallelo alla linea telefonica a cui è connesso l'apparecchio stesso, poiché a seguito dell'impegno della linea la tensione cala ovunque, dal telefono alla centrale Telecom.

IL COLLEGAMENTO AL REGISTRATORE

Il registratore invece è bene collegarlo vicino al circuito, ad evitare che si introducano troppe interferenze nei cavi di collegamento.

A proposito di cavi, notate che è necessario realizzare la connessione tra i punti 1 e 2 del circuitino e l'ingresso microfonico del registratore usando cavetto schermato coassiale, tanto più buono quanto maggiore deve essere la lunghezza del collegamento.

□

ACKNOWLEDGEMENTS

Si ringraziano vivamente i Pooh, ed in particolare Valerio Negrini, per un piccolo pezzo di "29, la loro Storia" (da non confondersi con "1610, la mia storia" sulla quale sono basati i pezzi introduttivi) e tutti i lettori che, pur non capendo, hanno continuato a leggere fino a questo punto. Si ringraziano inoltre i cittadini di Novara e Galliate per non essersi adirati nel vedersi citati sulle pagine della rivista, i periti meccanici che con il loro lavoro (quando non soffiano la donna a qualcun altro) fanno grande questo Paese, e Mario Bros per aver lasciato che questo delirio mentale fosse scritto nero su bianco. Una raccomandazione, infine: fare gli investigatori privati non è né facile né "sicuro". Poiché le ferite fanno male, lasciatelo fare a chi ne ha le capacità (senza rischiare di finire in galera...) e dedicatevi a qualche sport più salutare. Per il resto, come sempre, buon divertimento...

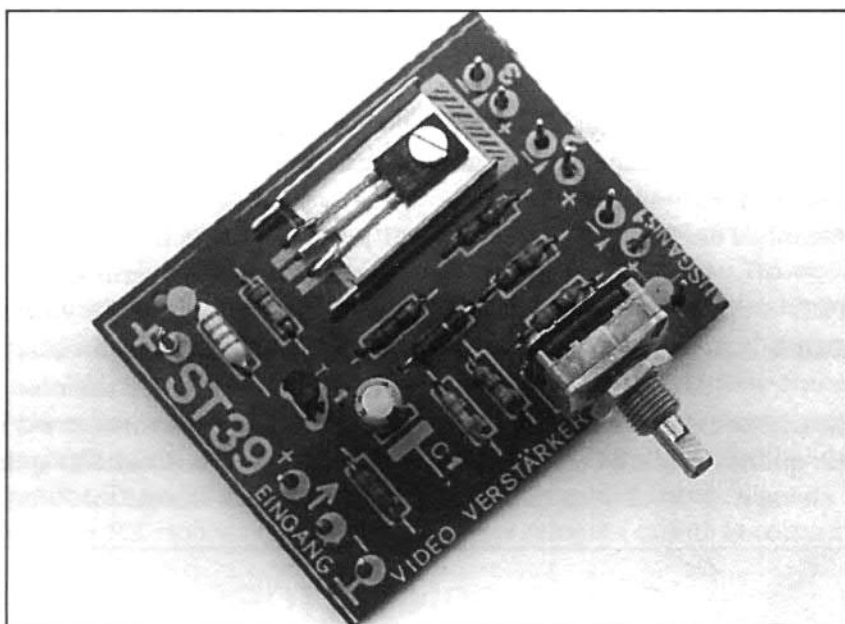
Yellow Fellow
NOKIA
NOKIA

NOKIA

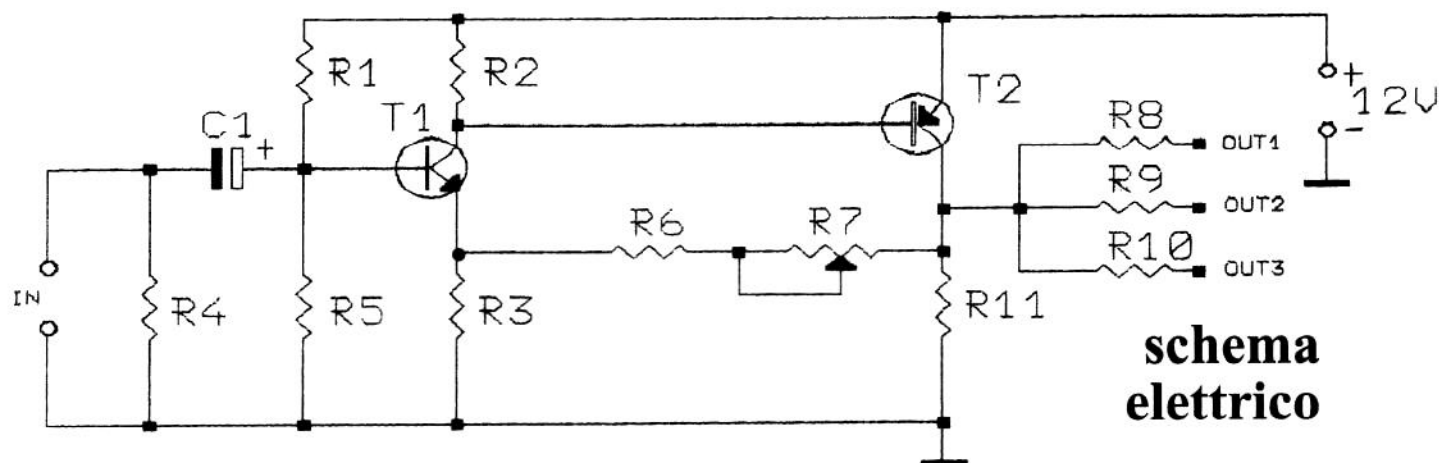
TELEMANIA

AMPLIFICATORE VIDEO

DOVETE DUPLICARE UNA VIDEOCASSETTA MA CON IL VOSTRO VIDEOREGISTRATORE OTTENETE SOLO UN'IMMAGINE CONFUSA? PROBABILMENTE IL SEGNALE DI USCITA DELL'APPARECCHIO NON E' ABBASTANZA FORTE. AMPLIFICANDOLO CON IL NOSTRO CIRCUITO TUTTO ANDRÀ MEGLIO...

a cura della Redazione

Lavorate spesso con il videoregistratore? Passate i fine settimana a duplicare le videocassette degli amici? Beh, se avete risposto sì probabilmente vi sarà capitato di dover "combattere" con qualche videocassetta particolarmente difficile, la cui copia si vede male nonostante tutto il vostro impegno.

Può certamente accadere, soprattutto se la cassetta che andate a copiare è a sua volta una copia fatta in casa: infatti copiando da una copia si ottiene un segnale peggiore, poiché quasi sempre diviene più debole da un passaggio all'altro. Il risultato è che ad un certo punto si arriva ad ottenere copie scadenti, con l'immagine

schema elettrico

attraversata da tante linee, o priva del colore.

Per ovviare all'inconveniente si deve evitare di fare le copie delle copie, oppure nella duplicazione occorre amplificare il segnale uscente dal videolettore prima che entri nel videoregistratore.

E' appunto questo quello che, nelle righe che seguono, vogliamo proporre a tutti gli "smanettatori" del video. Abbiamo realizzato un semplicissimo amplificatore a larga banda ideale per rinforzare il segnale di uscita di un videoregistratore, alimentabile anche a pile.

EPPUR SODDISFA...

Benché semplice l'amplificatore è valido quanto basta, e ben si presta ad elevare il livello di segnali compresi tra 0 e 6 MHz, quindi può essere impiegato anche in laboratorio, per amplificare segnali video di prova durante il collaudo o la ricerca dei guasti nei televisori e nei monitor. L'amplificatore va bene anche nel caso si voglia collegare un videolettore a più di un monitor, oppure ad un monitor e ad un videoregistratore. Infatti in questi casi l'uscita del videolettore (che ha un'impedenza tipica di 75 ohm) verrebbe caricata eccessivamente e l'ampiezza del segnale si ridurrebbe, con le ovvie conseguenze.

L'inserimento di un amplificatore consente di ovviare all'inconveniente, poiché eleva il livello del segnale video compensandone l'eventuale attenuazione.

DATI TECNICI

Tensione d'alimentazione	**12 Vcc**
Corrente richiesta	**10 mA**
Ingressi (75 ohm)	**1**
Uscite (75 ohm)	**3**
Guadagno in tensione (max.)	**6**
Max. segnale d'ingresso	**1 Veff.**

UN INGRESSO TANTE USCITE

Il nostro amplificatore video fa comunque di più: dispone di 3 uscite, tutte a 75 ohm, che possono essere impiegate per alimentare tre diversi apparecchi. In tal modo se dovete pilotare più di un monitor (o televisore) con lo stesso VCR o videolettore non dovete far altro che collegare l'ingresso di ciascun monitor ad un'uscita del circuito (se i monitor sono più di tre occorre qualche amplificatore in più...) invece che tutti insieme.

Avere più uscite utilizzabili contemporaneamente permette di prelevare più segnali identici senza caricare la fonte video, quindi di per sé l'amplificazione in tensione potrebbe anche non servire; comunque se occorresse rinforzare il segnale (è il caso della duplicazione di cassette) l'amplificatore dispone di una regolazione per scegliere il livello preciso del segnale.

Ma vediamolo meglio questo circuito; lo facciamo, al solito, consi-

QUALE CONNETTORE

Per i collegamenti con l'ingresso e l'uscita (o le uscite, se ne serve più d'una) va utilizzato il connettore video adeguato alle proprie esigenze: se ad esempio l'amplificatore va collegato ad un videolettore (o mixer video, TV, videoregistratore, ecc.) con uscita SCART, deve essere dotato di un cavo terminante con una spina SCART. Se invece la fonte di segnale video ha un connettore d'uscita di tipo BNC, l'amplificatore deve avere un cavetto d'ingresso terminante con una spina BNC. Analogamente, se il connettore della fonte video è un RCA, occorre dotare il circuito di un cavetto terminante con un jack RCA. Per le uscite conviene evitare di preparare cavetti collegati saldamente all'amplificatore; l'ideale è montare (isolandoli elettricamente dal contenitore) sulla scatola i connettori occorrenti, magari delle semplici femmine RCA. Per il collegamento agli apparecchi (videoregistratore, monitor, TV, ecc) potete poi preparare dei cavi terminanti con il connettore appropriato.

derandone lo schema elettrico, che troviamo illustrato in queste pagine. Notiamo subito la semplicità del circuito, che impiega come elementi attivi due soli transistor bipolari.

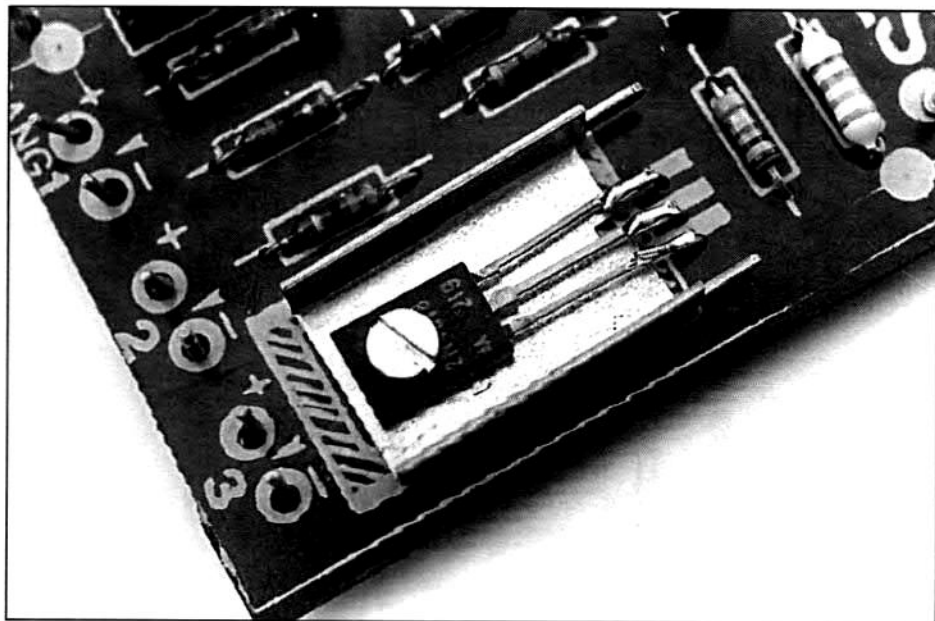
L'AMPLIFICAZIONE COMPLESSIVA

I due realizzano un amplificatore ad altrettanti stadi, accoppiato in continua, con retroazione di tipo parallelo-serie. In definitiva, qualunque sia il guadagno proprio dei due transistor, l'amplificazione complessiva che il segnale subisce attraversando l'intero circuito è determinata dalla rete di retroazione.

Approssimativamente si può dire che il guadagno dell'intero amplificatore video è dato dal rapporto tra la somma di R3, R6, R7, e il valore della sola R3. Quindi, essendo R7 un potenziometro (ovvero una resistenza variabile) è ovvio che il guadagno dell'intero circuito è regolabile entro certi limiti. La massima amplificazione è teoricamente di poco maggiore di 6,5 volte, mentre la minima è praticamente 1. I valori intermedi si ottengono agendo sul perno del potenziometro R7.

Dei due stadi amplificatori il primo è imperniato su un transistor NPN connesso ad emettitore comune con resistenza di emettitore; in tale configurazione il transistor amplifica il segnale di ingresso in tensione ed in corrente. Il segnale amplificato viene prelevato sul collettore e reso disponibile per la base del T2.

LA FASE DEL SEGNALE

Va notato che il segnale amplificato da T1 si ritrova sulla base del T2 in opposizione di fase rispetto a quello di ingresso. Comunque nulla di grave, perché T2 nell'amplificare il segnale lo ribalta nuovamente di

Il transistor T2 va montato su un piccolo radiatore di calore (da 15÷20 °C/W) ed avvitato con esso allo stampato mediante una piccola vite. Per le uscite potete usare morsetti da stampato a passo 5 mm.

fase, riportandolo in fase con quello di ingresso.

T2 è configurato anch'esso ad emettitore comune, ed il segnale presente tra il suo collettore e massa è applicato alle tre resistenze di uscita: R8, R9, R10. Il segnale di uscita è applicato anche alla rete di retroazione, allo scopo di limitare e stabilizzare il funzionamento dell'intero amplificatore.

La rete in questione è formata da R6 ed R7, e porta indietro, cioè all'emettitore del T1, parte del segnale di uscita dell'amplificatore. In pratica R6 ed R7 fanno da partitore con la R3, riportando al T1 una porzione del segnale disponibile sul collettore del T2.

Tale collegamento ha l'effetto di limitare il guadagno in tensione dell'amplificatore, dato che il segnale di uscita (collettore del T2) è in fase con quello presente sull'emettitore del T1.

COME AGISCE LA RETROAZIONE

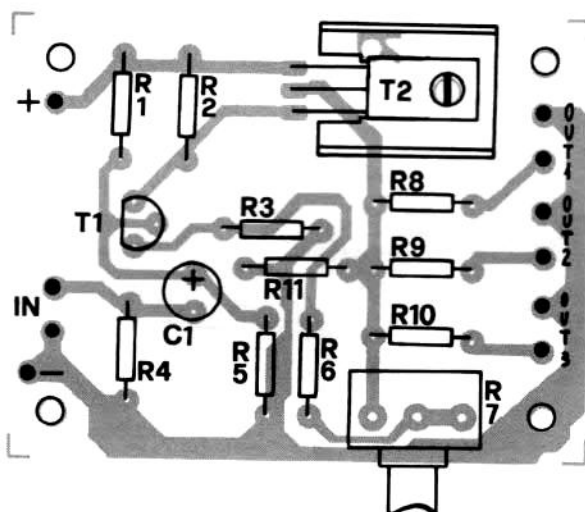
Se avete qualche dubbio in proposito considerate il circuito mentre lavora con all'ingresso un segnale sinusoidale: se si considera la semionda positiva (tratto ascendente) il segnale d'ingresso aumenta di ampiezza e T1, che viene maggiormente polarizzato, aumenta la propria corrente di collettore.

Incrementa quindi la corrente di emettitore e con essa la caduta di tensione sulla resistenza R3.

Aumenta però la caduta su R2, quindi T2 viene polarizzato maggiormente; aumenta allora la corrente di

L'ALIMENTAZIONE

Trattandosi di un dispositivo per segnali video il circuito va alimentato con un alimentatore capace di fornire una tensione ben stabilizzata e soprattutto ben livellata; l'alimentatore deve inoltre essere insensibile (leggi ben filtrato) ai segnali di alta frequenza quali quelli video. Diversamente possono esserci interferenze nell'immagine dopo il passaggio nell'amplificatore.

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 33 Kohm
R 2 = 1 Kohm
R 3 = 150 ohm
R 4 = 100 ohm
R 5 = 6,8 Kohm
R 6 = 68 ohm
R 7 = 1 Kohm potenziometro lineare
R 8 = 68 ohm
R 9 = 68 ohm
R10 = 68 ohm
R11 = 220 ohm
C 1 = 47 µF 16Vl
T 1 = BC237
T 2 = BD136 o equivalente

Le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

PHILIPS

collettore del T2 e con essa la caduta di tensione su R11 (segnale di uscita). Se il segnale di uscita aumenta di ampiezza, quello riportato da R6 ed R7 tende a far salire la corrente in R3, determinando ai capi di quest'ultima un aumento della caduta di tensione.

Un eventuale aumento della caduta su R3 però determina una riduzione della Vbe (tensione base-emettitore) del T1, il quale perciò viene costretto a ridurre il proprio grado di polarizzazione e quindi la propria corrente di collettore. In tal modo diminuisce la caduta di tensione ai capi della R2, e con essa il grado di polarizzazione del T2.

Quindi viene limitata la corrente di collettore del T2, e, di conseguenza, l'ampiezza del segnale di uscita prelevabile ai capi della resistenza R11.

REALIZZAZIONE PRATICA

L'intero amplificatore funziona a tensione continua, e può essere alimentato senza problemi di sorta mediante una pila piatta da 9 volt o una batteria di pile stilo per complessivi 12 volt. Comunque nulla vieta di ricorrere ad un piccolo alimentatore, capace di fornire 12 volt ed una corrente di almeno 40÷50 milliampére.

E passiamo ora alla pratica del nostro amplificatore video, esaminando gli aspetti più importanti della realizzazione. Realizzazione che comincia con la preparazione del circuito stampato, ottenibile da una piccola basetta di rame a singola faccia. In queste pagine trovate la traccia del lato rame, che dovrete copiare sulla faccia ramata della basetta con la speciale penna per circuiti stampati, o mediante deposizione del photoresist e fotoincisione.

Quindi la basetta va immersa in soluzione di percloruro ferrico giusto per il tempo occorrente all'incisione ed all'asportazione del rame che non costituisce le piste (quello rimasto scoperto). Dopo l'incisione si lava e si fora la basetta, che sarà quindi pronta per ospitare i componenti.

L'ORDINE DI MONTAGGIO

Per il montaggio consigliamo di inserire per prime le resistenze fisse, quindi il condensatore elettrolitico C1, e in ultimo i due transistor. A

proposito: T2 va montato su un piccolo dissipatore (resistenza termica di circa 20÷25 °C/W) che può essere costituito da un foglietto di alluminio spesso 1 millimetro, delle dimensioni di 2,5x3 centimetri, eventualmente piegato ad "L" oppure ad "U".

Per il fissaggio di T2 (che va montato come si vede nelle foto illustrate in queste pagine) usate una vite 3MAx10 o 3MAx15 mm. Quanto al T1, nell'inserirlo fate attenzione che sia rivolto come illustrato nella disposizione componenti. T1 può essere sostituito con un BC107B o con un BC108B, mentre T2 può anche essere un 2N4918, un BD138, o un BD140.

Il potenziometro va montato per ultimo, visto che è il componente più alto. Deve essere di tipo lineare, anche se non accade alcunché di grave impiegando in sua vece un potenziometro logaritmico.

Il circuito non richiede alcuna taratura, perciò una volta montato e controllato (per trovare e correggere eventuali errori...) è pronto all'uso. Consigliamo di racchiuderlo in una scatoletta di metallo collegando ad essa la massa (in un solo punto) capace, magari, di ospitare la pila.

lato rame

La traccia (in scala 1:1) da utilizzare per l'incisione della basetta.

LE CONNESSIONI

Dalla scatola potete far uscire due cavi dotati di connettori SCART volanti (uno maschio, per l'ingresso, ed uno femmina, per l'uscita); oppure, nel caso dobbiate usare il circuito per sdoppiare o triplicare l'uscita di un videoregistratore o di un'altra fonte video, potete montare sulla scatola che lo contiene, limitatamente alle uscite, alcune prese SCART da pannello, del tipo di quelle usate in TV, videoregistratori, ecc.

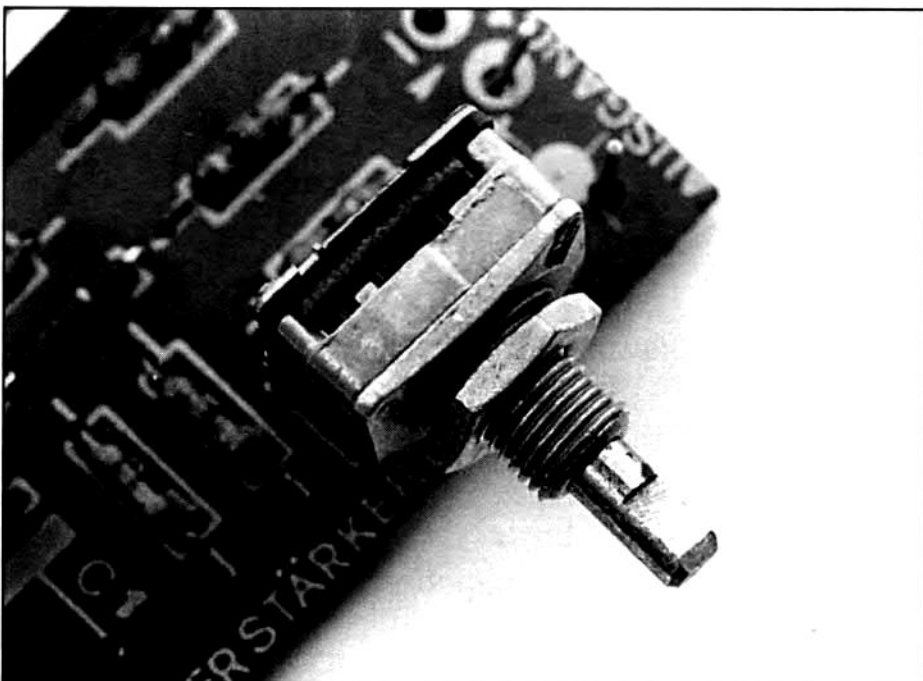
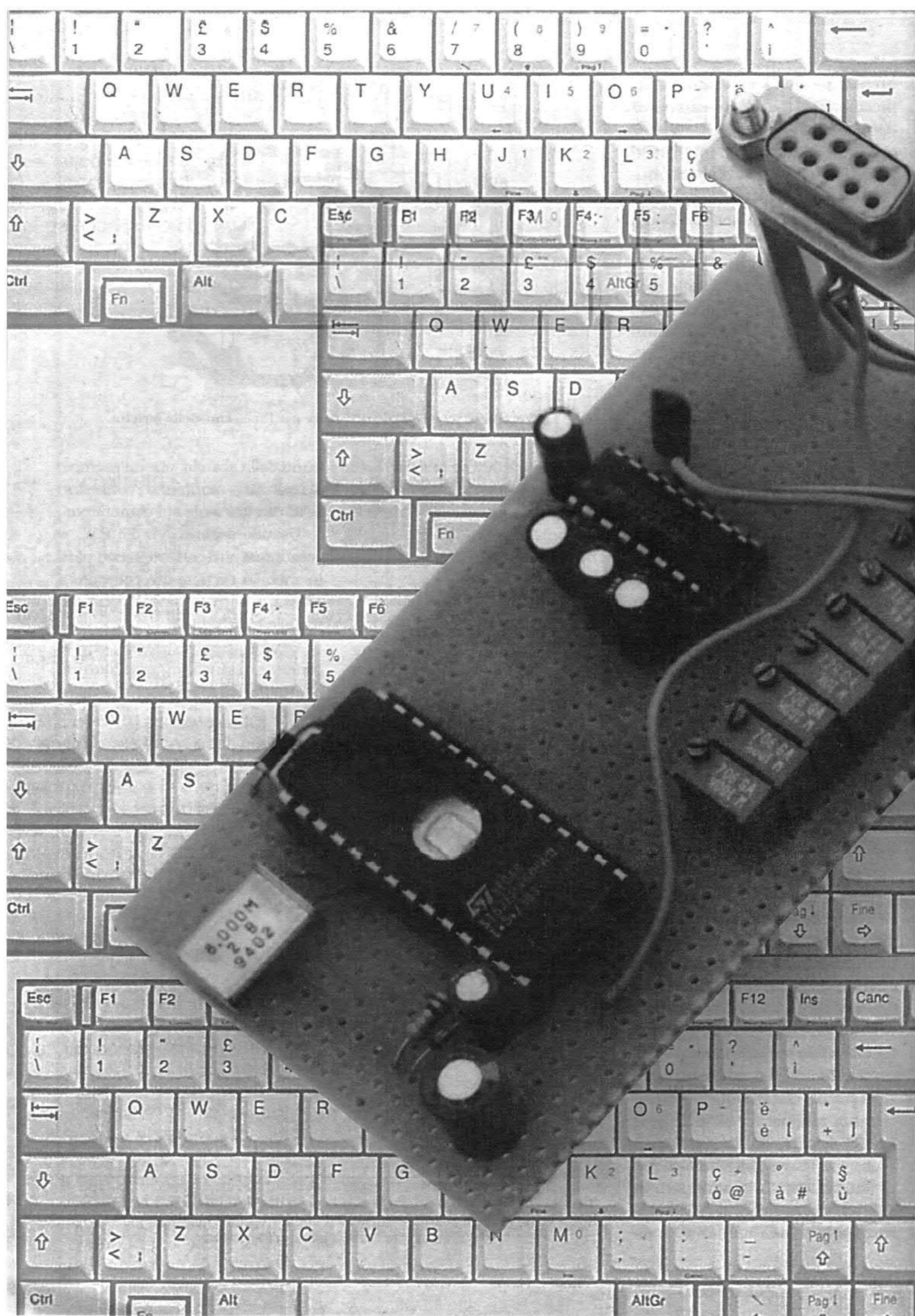
Racchiudendo lo stampato in una scatola metallica e collegando ad essa la massa (negativo di alimentazione) si ottiene la schermatura dell'intero amplificatore, che praticamente sarà insensibile alle interferenze radio (e non: ad esempio quella a 50 Hz della rete ENEL) esterne.

ATTENZIONE ALLE MASSE

Per evitare la creazione di interferenze lungo il collegamento di massa bisogna però evitare di fare collegamenti accidentali di massa in altri punti della scatola, che ad esempio si realizzano montando i connettori BNC direttamente sul contenitore.

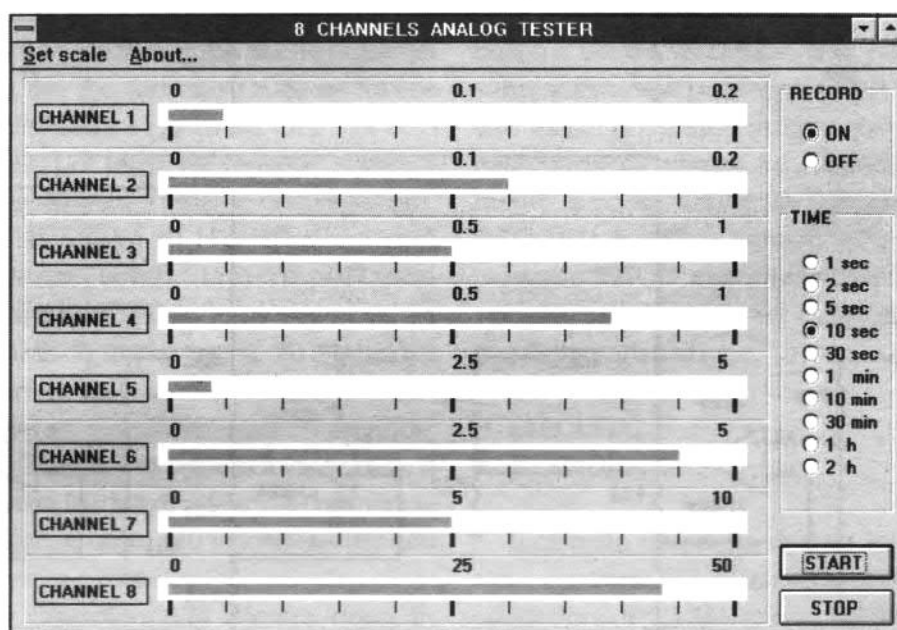
Usando degli RCA o dei BNC, o comunque altri connettori con parti in metallo certamente collegate a massa, occorre isolarne il corpo dal metallo della scatola.

Diversamente è facile che si generino disturbi di varia natura, che andranno a "sporcare" il segnale video.

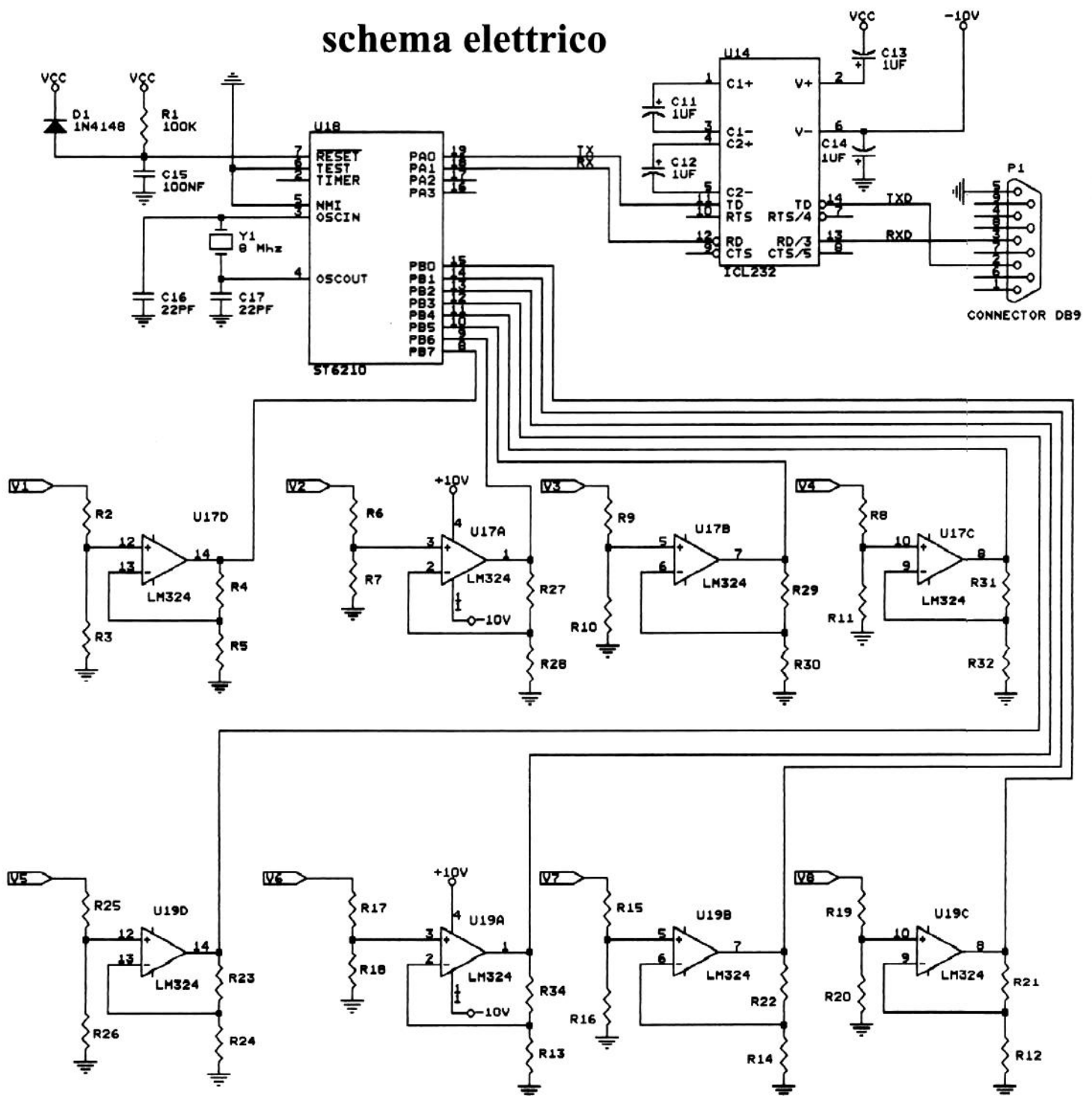
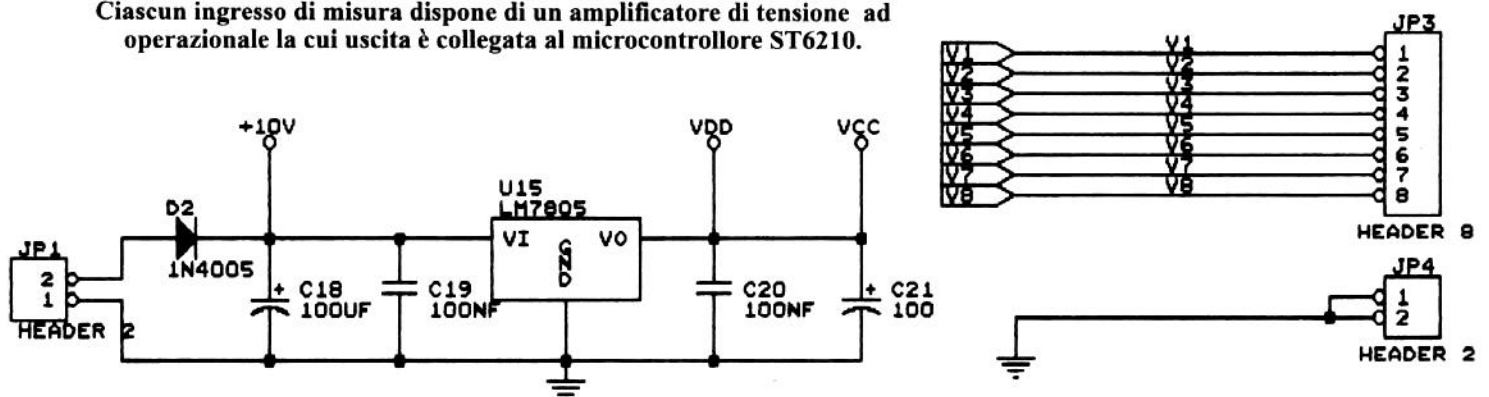
□

Il potenziometro R7 permette la regolazione dell'amplificazione del segnale video; in tal modo è possibile ottenere il miglior segnale possibile, anche se la regolazione è unica per tutte le uscite.

COMPUTERLAND

TESTER PC AD OTTO CANALI

COME MISURARE FINO AD 8 VALORI DI TENSIONE, MEMORIZZANDOLI UNO AD UNO E VISUALIZZANDOLI SULLO SCHERMO DI UN QUALUNQUE PERSONAL COMPUTER MS-WINDOWS COMPATIBILE. TEORIA E PRATICA DI UN VOLTMETRO ULTRAMODERNO TUTTO DA PROVARE.

di AVELLIANI FAGGIANI

Spesso, nel campo della sperimentazione, si pone il problema di misurare una tensione e di registrarne l'andamento nel tempo. Per fare ciò, un semplice tester può non bastare. Ne occorre uno con memoria, magari digitale, magari computerizzato...magari fatto con un computer. Già, un computer, come quelli che ormai si trovano in casa di metà degli italiani, e che oltre che per giocare a Doom (1, 2, ecc.) e per fare la dieta, si possono usare anche per il proprio laboratorio domestico.

Usando apposite interfacce infatti è possibile far fare ad un computer le cose più impensabili, ed anche quelle più, diciamolo, noiose, come le misure di laboratorio.

schema elettrico

Ciascun ingresso di misura dispone di un amplificatore di tensione ad operazionale la cui uscita è collegata al microcontrollore ST6210.

Parliamo di interfacce come quella che vogliamo proporvi in queste pagine, che trasforma il Personal Computer in un tester a molti (8) canali.

Il circuito che viene proposto è in grado di monitorare e registrare contemporaneamente 8 valori di tensione continua. Come dire, un piccolo analizzatore di tensioni che si collega direttamente alla porta seriale del Personal Computer.

IL SOFTWARE WINDOWS

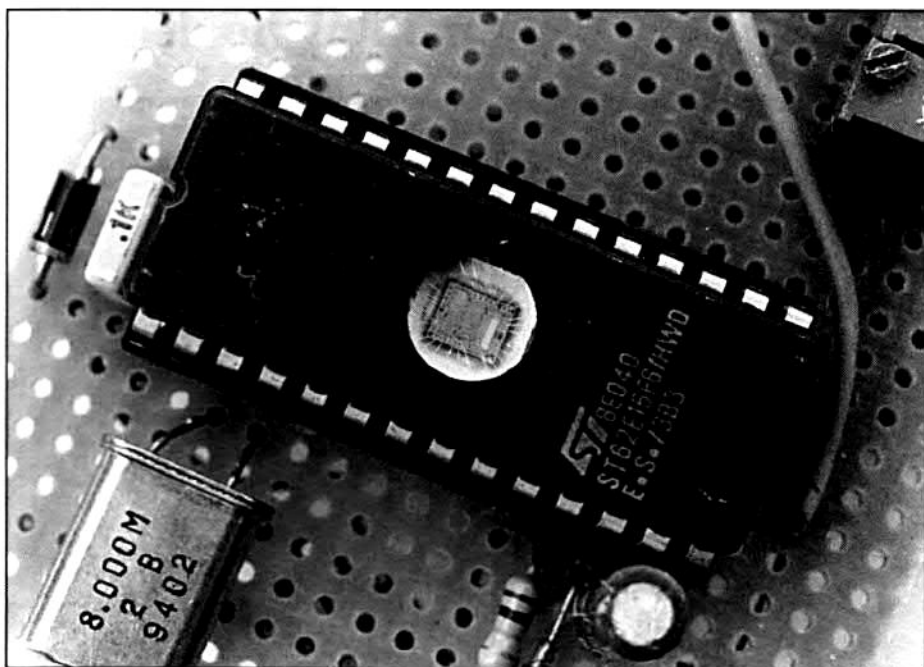
La grafica del tester (il cui programma di gestione richiede Microsoft Windows versione 3.1 o superiore) è essenziale ed intuitiva, come si può osservare nella fotografia sotto. Una barra analogica per ogni canale di misura (in totale 8 canali) visualizza il valore di tensione rilevato istante per istante. Una scala graduata agevola la lettura sullo schermo del valore misurato.

Il nostro tester multiplo con memoria è composto da una parte hardware e da una software; vediamo ora quest'ultima, cioè il programma che consente la visualizzazione su schermo e la memorizzazione di ogni singola lettura.

Per mezzo del menù "set scale" è possibile personalizzare gli 8 canali, impostando, per ogni canale di misura, un valore di tensione di fondo-scala.

IL VALORE DEL FONDO-SCALA

Per ogni canale sono disponibili 5 valori di tensione di fondo-scala, che sono rispettivamente 0,2 volt, 1 volt, 5 volt, 10 volt e 50 volt.

Si osservi la finestra WINDOWS. L'opzione "RECORD" attiva la registrazione: se RECORD è impostato ad ON gli otto valori di tensione, oltre ad essere rappresentati a video, vengono anche registrati in un file formato DOS; se invece RECORD è posto ad OFF, gli otto valori di tensione vengono soltanto visualizzati a video e non registrati.

Non meravigliatevi se, nonostante nello schema elettrico di pagina accanto il micro sia un ST6210, nel prototipo appare un ST6215: solo per comodità l'autore ha realizzato il prototipo per le prove con quest'ultimo. In pratica il circuito funziona comunque sia con uno che con l'altro componente perchè la famiglia ST6 condivide lo stesso codice di programmazione ed il medesimo ciclo di macchina. Tra ST6210 ed ST6215 differisce solo il numero di IN/OUT.

Il tempo di registrazione può essere selezionato impostando l'opzione "TIME". Ad esempio, se TIME è impostato a 10 secondi i valori di tensione vengono campionati (registrati) ogni 10 secondi.

Il tempo di refresh a video delle 8 barre (canali di misura) è comunque fisso, e tanto più veloce quanto più veloce è il vostro PC.

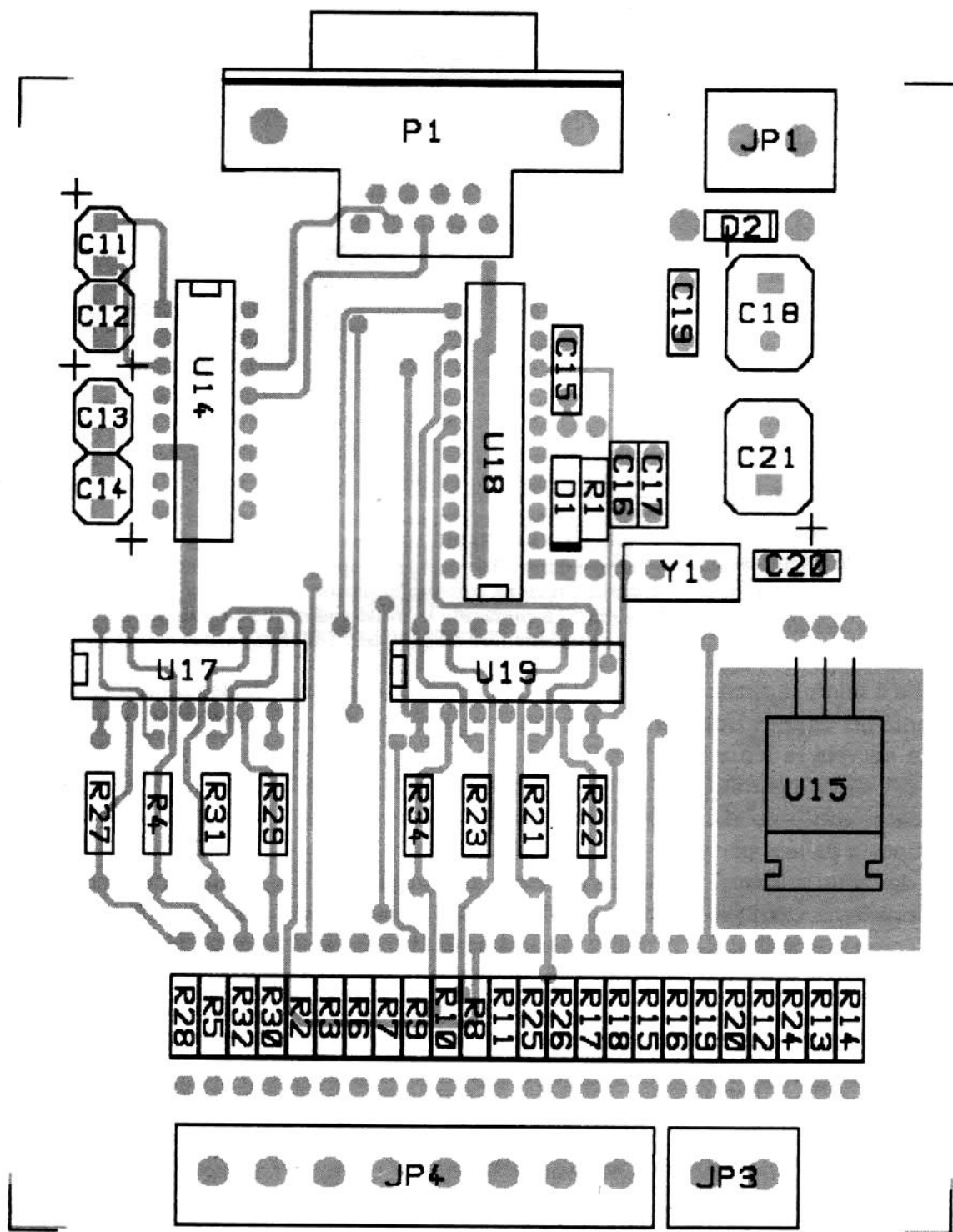
Osservando la finestra video, in basso a destra, si notano due pulsanti software: il pulsante "START" che avvia la visualizzazione video delle barre di misura ed eventualmente la registrazione (se l'opzione RECORD è attiva, ovvero ON) il pulsante "STOP" che interrompe la visualizzazione video ed eventualmente la registrazione.

IL CIRCUITO ELETTRONICO

Il circuito necessita di una tensione continua di 12V ai morsetti del connettore JP1. L'integrato LM7805

DISPONIBILE IN KIT DI MONTAGGIO!

Potete richiedere il KIT Tester Registratore (circuito stampato doppia faccia + componenti + micro già programmato) completo di software WINDOWS al prezzo di £. 95.000 + spese di spedizione. Cavetto di collegamento al PC escluso.
Spedizioni in contrassegno postale. Richiedere il KIT scrivendo a: Avelliani Faggiani (via Argentina 26, 20037 Paderno Dugnano MI) o telefonando, anche per informazioni, 02/9103642 in ore serali.

il montaggio della basetta

I VALORI DEI COMPONENTI

I valori dei componenti che non devono essere calcolati li trovate scritti direttamente nello schema elettrico, accanto ai simboli grafici dei componenti stessi. Per quelli da calcolare, seguite la formula riportata nel testo ed attenetevi alla tabella che trovate illustrata in queste pagine. Notate che nello schema si ripetono alcuni componenti (R1, R2, R3, R4); non è che devono essere uguali, ma vanno calcolati separatamente per ciascuno degli otto amplificatori di ingresso.

ricava una tensione stabilizzata di 5 volt, aiutato in tale compito dai condensatori C20 e C21. Tutto fa capo ad un microcontrollore ST62 (per la precisione un ST62T10, versione OTP) della SGS-Thomson, dotato di porte di I/O (ingresso/uscita) e 1K di memoria RAM. Il piedino 1 è l'alimentazione del micro; questo piedino viene collegato alla

tensione stabilizzata di 5V.

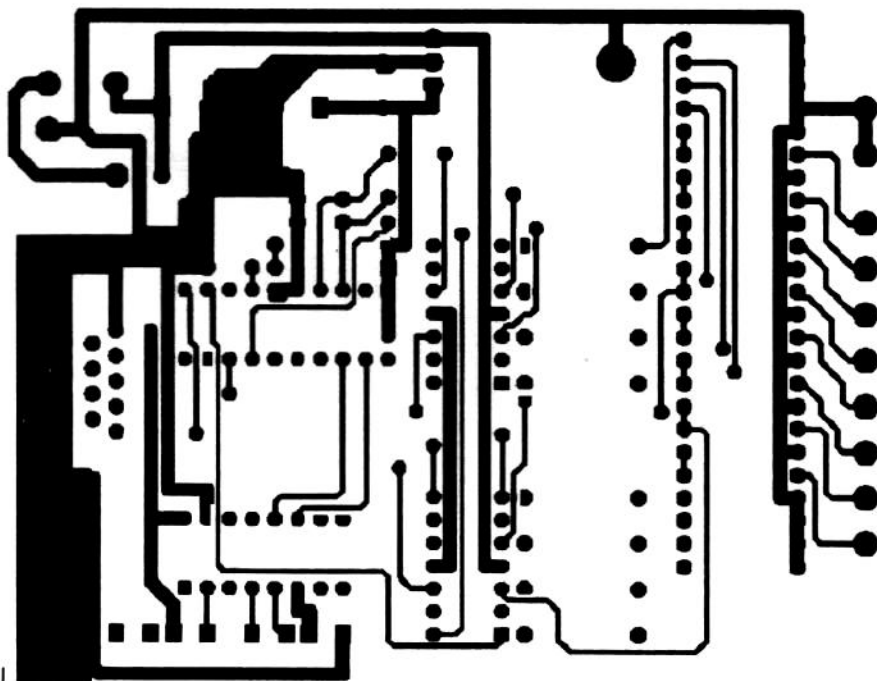
Sui piedini 3-4 viene applicato un quarzo da 8 Mhz, necessario a ricavare la frequenza di clock che serve a far funzionare il microcontrollore. Il piedino 7 è l'ingresso di RESET: si trova normalmente a livello logico 1 e resetta il micro ogni volta che viene collegato a massa; il condensatore C15 e la resistenza R1 provvedono a fornire un reset automatico ogni volta che si alimenta il circuito.

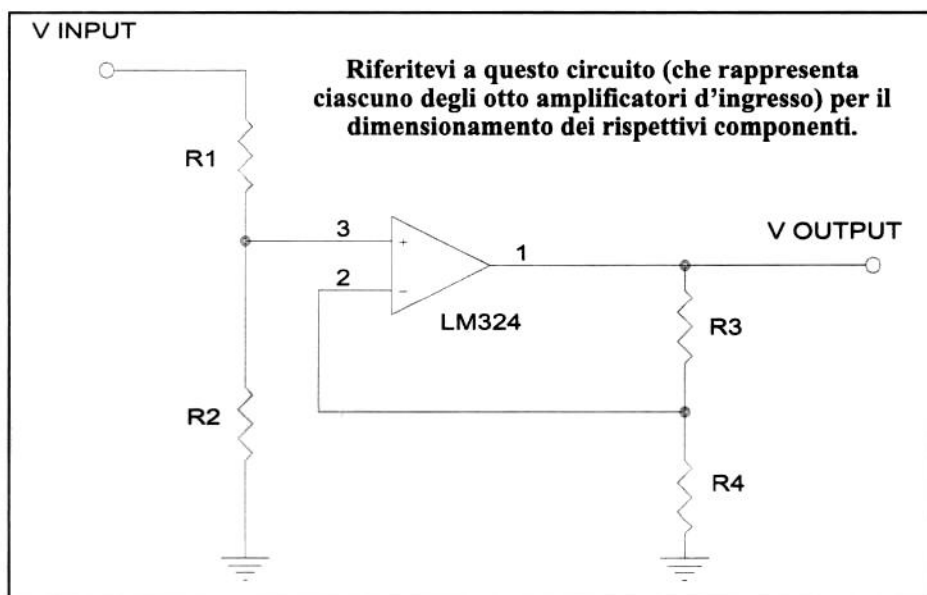
Gli 8 ports PB0... PB7 del micro sono configurati via software come ingressi analogici ed acquisiscono gli 8 valori di tensione da misurare.

IL PROGRAMMA DEL MICROCONTROLLORE

Il programma interno del micro converte ciascun ingresso analogico in formato binario ad 8 bit e lo invia attraverso il port PA0 (uscita digitale linea di trasmissione TX) all'integrato U14. La trasmissione avviene secondo lo standard di comunicazione RS232C, ad una velocità di 4800 bit al secondo (4800 Baud). In successione, tutti gli otto valori analogici vengono convertiti e trasmessi in formato binario dalla linea TX. L'integrato U14, un ICL232, funge da adattatore di livelli, convertendo i livelli di tensione TTL 0/5 volt in livelli di tensione 0/12 volt.

Infatti la porta seriale del Personal Computer, che comunica con

lato saldature

Traccia rame (a grandezza naturale) del lato saldature del circuito stampato; la basetta è a doppia faccia e va ottenuta preferibilmente per fotoincisione

Riferitevi a questo circuito (che rappresenta ciascuno degli otto amplificatori d'ingresso) per il dimensionamento dei rispettivi componenti.

CAMPO DI MISURA	R1	R2	R3	R4
0...200mV	ponticello	interrotto	300K	12K
0...1V	ponticello	interrotto	75K	15K
0...5V	ponticello	interrotto	ponticello	interrotto
0...10V	560K	560K	ponticello	interrotto
0...50V	180K	20K	ponticelo	interrotto

Il programma permette di selezionare tramite appositi menu (come in figura qui a lato) i valori di fondoscala degli otto canali .

protocolli RS232C, e che si collega al nostro circuito per mezzo del connettore a 9 poli P1, necessita di livelli di tensione +/- 12 volt (standard RS232-C, appunto).

La tensione negativa (-10 volt) generata dall'integrato U14, viene utilizzata per alimentare gli otto stadi operazionali (integrati U17 ed U19).

Vediamo ora le caratteristiche di precisione del circuito e la relativa taratura del valore di fondo scala.

L'AMPLIFICATORE D'INGRESSO

Ciascun canale di misura è costituito da un amplificatore operazionale non invertente e da qualche resistenza. Sostituendo in modo opportuno il valore di queste resistenze si imposta il valore della tensione di fondoscala del canale di misura.

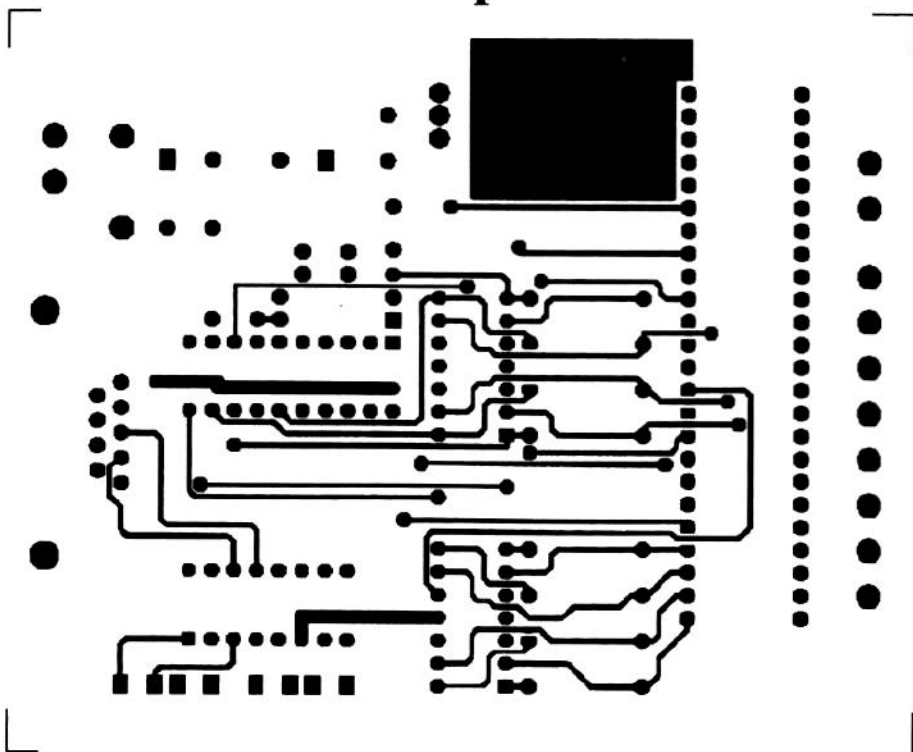
Vinput è la tensione da misurare, Voutput è la tensione in uscita dall'amplificatore operazionale ed è anche la tensione in ingresso al micro. Compito del circuito elementare di misura (illustrato in queste pagine) è fare in modo che la tensione Voutput risulti sempre essere compresa tra 0 e 5 volt, poiché il micro ragiona con livelli di tensione 0/5 volt.

Quando si vogliono misurare tensioni superiori a 5 volt bisogna intervenire sul partitore di ingresso (R1-R2) per ridurre la tensione; quando invece si vogliono misurare tensione inferiori a 5 volt, bisogna amplificare il segnale regolando il guadagno dello stadio operazionale (intervenendo sulle resistenze R3-R4). In particolare si ricorda che il guadagno di un amplificatore operazionale non invertente è dato da: A=1 +R3/ R4.

I VALORI DELLE RESISTENZE

La tabella che trovate in queste pagine illustra i valori da assegnare alle resistenze al fine di ottenere determinati valori di tensioni di

Mediante un connettore a nove poli (o altro del tipo che preferite) è possibile collegare le sonde degli otto canali agli altrettanti ingressi del circuito. Come sonde potete usare dei puntali da tester o cavetti terminanti con coccodrilli.

lato componenti

Traccia lato componenti della basetta. Per la sovrapposizione delle due tracce vedere il piano di montaggio. Unite le facce con spezzoni di filo saldati.

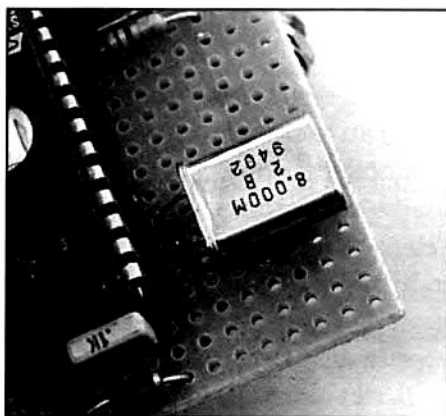
fondoscala. Si consiglia vivamente di impiegare delle resistenze di precisione (tolleranza massima dell'1%).

Attenzione! Dopo aver scelto le tensioni di fondoscala di ogni canale ed aver montato le appropriate resistenze sul circuito stampato, ricordarsi di impostare correttamente gli stessi valori di fondoscala nel menù Windows "set scale". In questo modo, a video, verranno automaticamente aggiornati i valori di riferimento sulla scala graduata.

Gli otto puntali di misura del nostro tester devono essere collegati alla morsettiera JP3. Vengono inoltre resi disponibili due morsetti (connettore JP4) di riferimento 0 volt. Evitare di misurare valori di tensioni superiori al valore di fondoscala impostato: il valore rilevato risulterebbe insignificante.

LA PRECISIONE DELLO STRUMENTO

Spendiamo ancora quattro parole per parlare della precisione del nostro tester.Come accennato in precedenza, ciascun valore analogico di tensione viene convertito in 8 BIT (cioè 2 elevato alla ottava, equivalente a 256 livelli, o steps). Ciò significa che, ad esempio lavorando con una tensione di fondoscala di 5 volt, la minima variazione di tensione apprezzata dal nostro tester è 5 volt/256 steps = 0,019 V = 19 mV. Per quanto riguarda l'errore introdotto dalla conversione A/D, ammonta a +/- 1 bit.

□

Il microcontrollore funziona con un quarzo da 8Mhz che consente all'oscillatore interno di ricavare il clock.

LE FIERE DEL MESE

Giugno ci riserva due mostre mercato che sono ormai entrate nella tradizione fieristica degli hobbisti radioelettroni-computeristi, e chi più ne ha più ne metta. Le date da ricordare sono le seguenti:

PIEMONTE

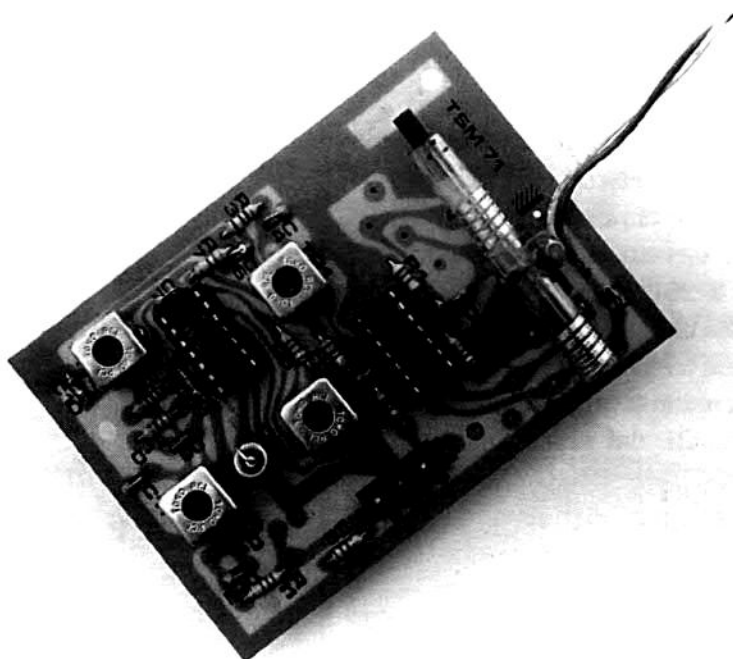
3/4 giugno 1995: Torino - Expo Radio 9ª Mostra mercato del materiale radiantistico, elettronica, computer. Presso "Torino Esposizioni" via Petrarca ang. c.so Sclopis, orario 9/12,30 - 14,30/19. Per informazioni: tel./fax 011/9974744.

LOMBARDIA

10/11 giugno 1995: Milano - Radiant, Mostra mercato dell'elettronica e radiantistica. Presso "Parco esposizioni di Novegro", Segrate (MI) via Novegro. Per informazioni: tel. 02/702000-22, fax. 02/7561050.

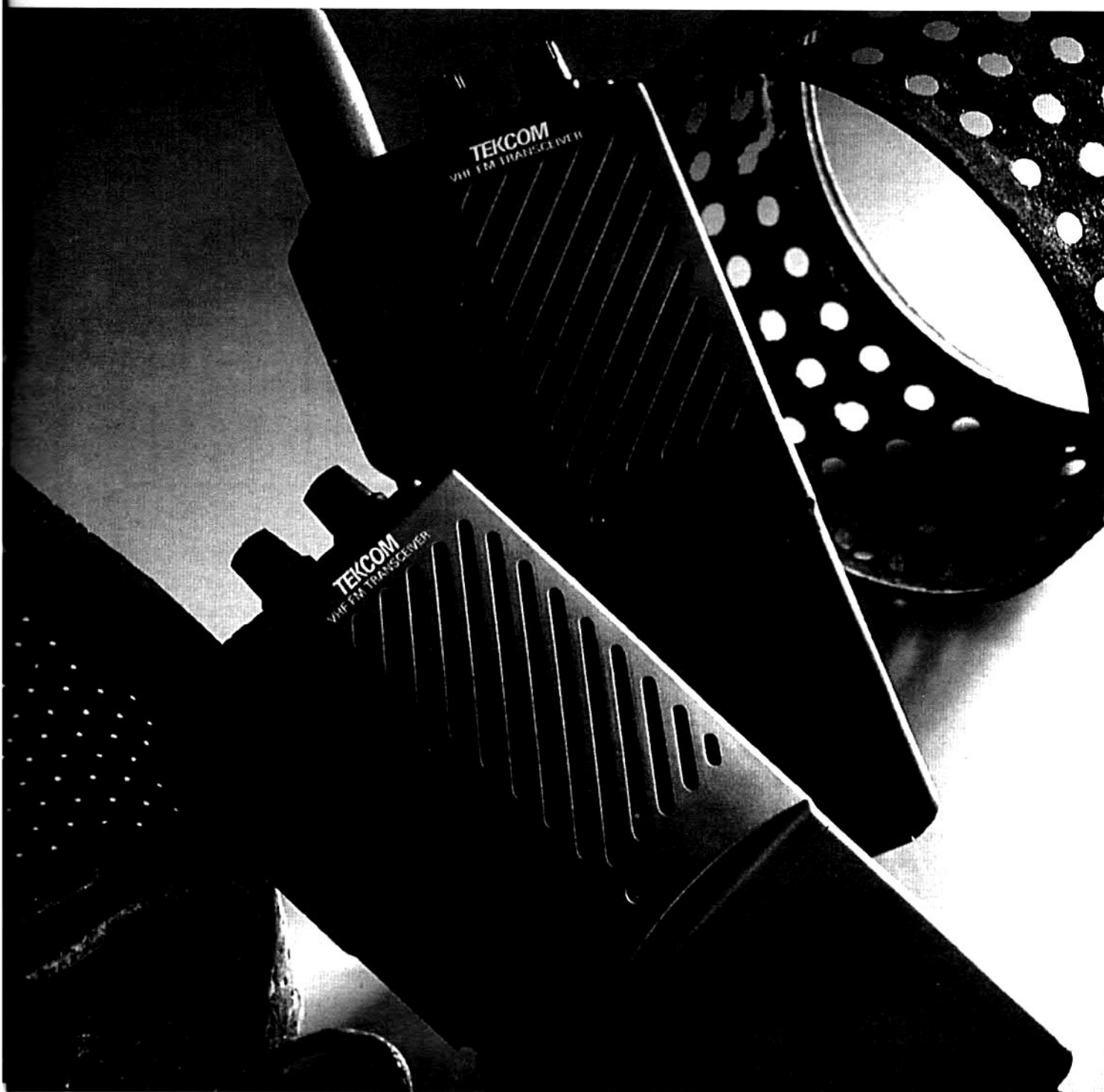
RICEVITORE VHF

PER LA RICEZIONE DI TUTTE LE TRASMISSIONI IN AM ENTRO LA BANDA RADIOAMATORIALE. PRESENTA UNA CARATTERISTICA SEZIONE DI SINTONIA CON DOPPIA INDUTTANZA VARIABILE, INVECE DEI SOLITI VARICAP.

di MARGIE TORNABUONI

Ed eccoci ancora una volta a parlare di radio, di ascolto delle trasmissioni via etere; ultimamente vi abbiamo proposto un ricevitore in banda aeronautica (settembre 1994) ed ora, sempre restando in VHF, presentiamo un semplice ricevitore che copre la banda delle comunicazioni tra radioamatori (144÷146 MHz) quella delle comunicazioni di servizio di Polizia, Carabinieri, autoambulanze e Vigili del Fuoco.

Un ricevitore realizzato con due integrati molto diffusi e pochi altri componenti passivi, dotato di uno stadio di sintonia un po' insolito: l'elemento variabile è una doppia induttanza, invece del solito doppio condensatore variabile o della coppia di varicap.

Il ricevitore in questione può funzionare tranquillamente a pile e richiede un'antenna che può essere un semplice spezzone di filo lungo 1 o 2 metri; il segnale BF che può dare in uscita va bene per pilotare una cuffietta ad alta impedenza (300 ohm) altrimenti va inviato ad un amplificatore di potenza.

Per l'ascolto in altoparlante a bassa impedenza (4, 8, 16 ohm) è necessario utilizzare almeno un amplificatore da 1 o 2 watt, che andrà collegato all'uscita BF del nostro radioricevitore. Abbiamo accennato a qualche caratteristica e riteniamo

TEKCOM LTD.

sia il caso di approfondire ora gli aspetti tecnici di maggior rilievo.

SCHEMA ELETTRICO

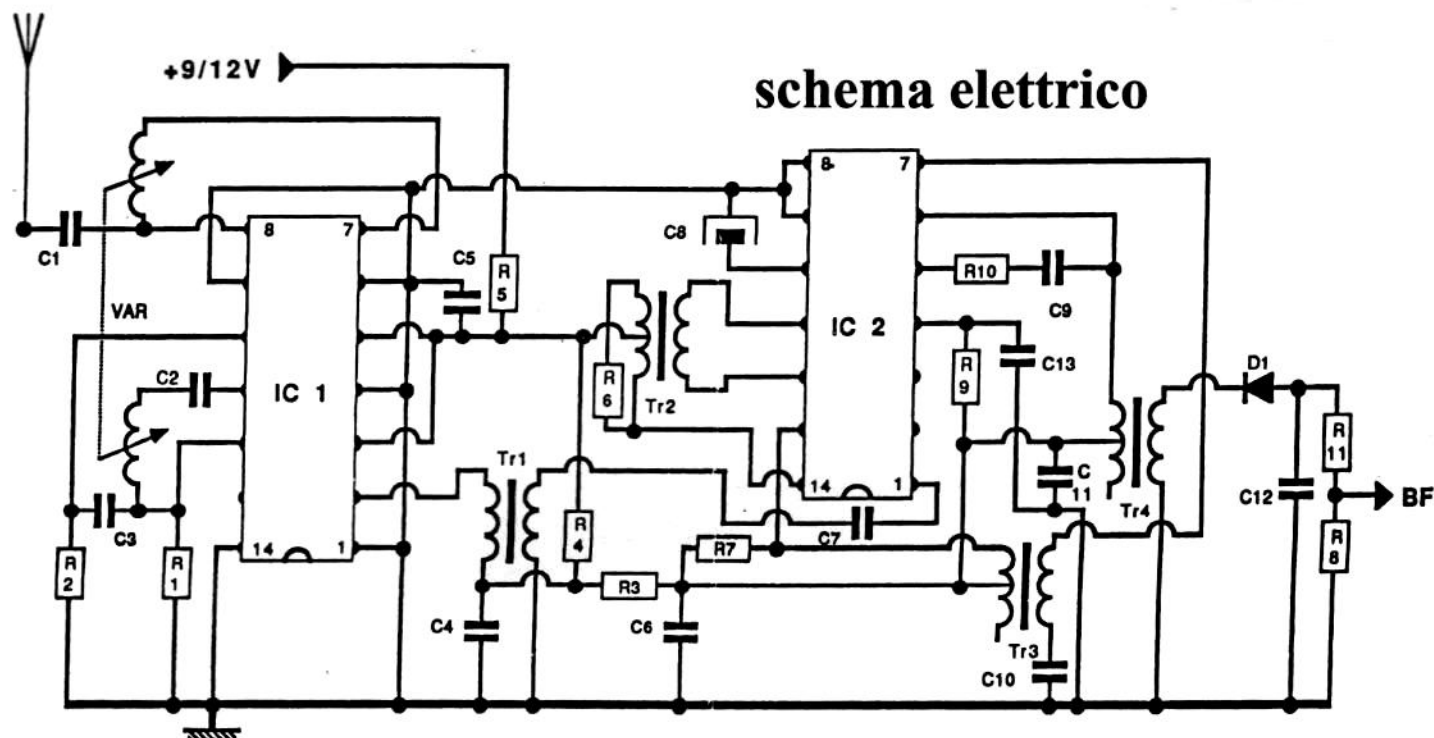
Andiamo quindi ad esaminare il circuito aiutandoci al solito con lo schema elettrico. Abbiamo detto che il nostro è un ricevitore VHF, ed aggiungiamo che può ricevere le trasmissioni in modulazione d'ampiezza (AM) entro la banda 140÷160 MHz.

Gli unici componenti attivi sono due circuiti integrati, uno funzionante da amplificatore d'ingresso e convertitore di frequenza, l'altro da secondo convertitore e demodulatore AM. Il nostro è un ricevitore in supereterodina a doppia conversione.

Come tutti i ricevitori radio il nostro dispone di una sezione di sintonia, di una serie di amplificatori, di un demodulatore, e di un amplificatore BF per il segnale demodulato.

La parte di sintonia è realizzata interamente nel primo degli integrati: l'SO42P; questo componente (di produzione Siemens) fa da amplificatore del segnale radio d'ingresso (amplificatore d'antenna) da miscelatore e da sintonizzatore.

Ma cerchiamo di spiegare bene cosa sono tutti questi termini, e lo facciamo analizzando quale è il fun-

schema elettrico

zionamento di un tipico radioricevitore: un simile dispositivo deve innanzitutto selezionare, tra i tanti presenti nell'etere, il segnale voluto (nelle radio in FM si sintonizza, ad esempio, un'emittente cittadina).

Per fare ciò deve riuscire a ricevere un solo segnale, ovvero lo deve poter distinguere tra i tanti ricevibili nell'aria. Allo scopo il ricevitore dispone di un circuito accordato che ha la caratteristica di presentare un'alta impedenza solo alla frequenza di risonanza. Alle altre frequenze l'impedenza è praticamente nulla.

IL CIRCUITO DI SINTONIA

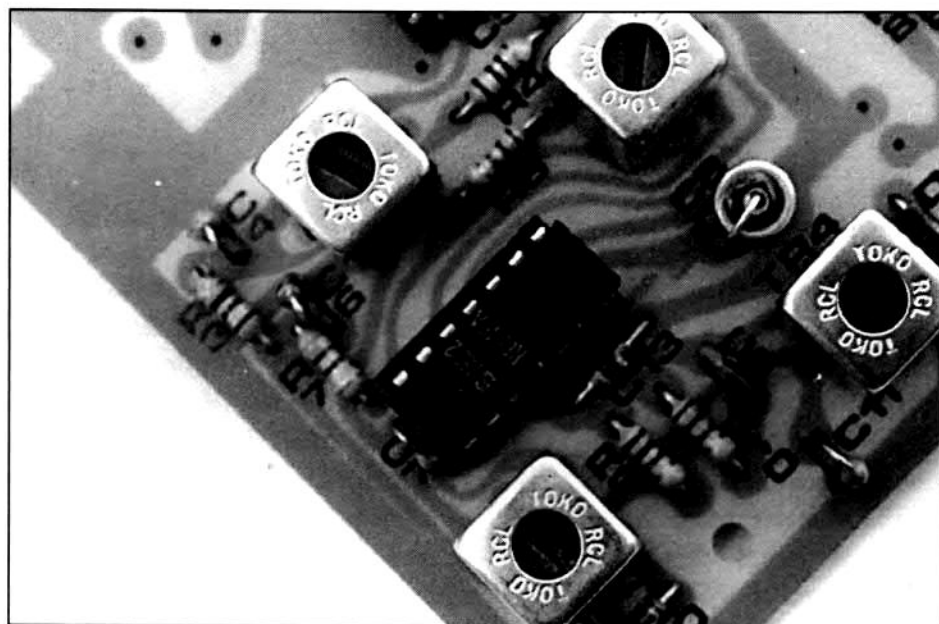
Disponendo tale circuito in parallelo all'antenna è ovvio che potrà passare solamente il segnale la cui frequenza è pari a quella di risonanza del circuito di sintonia.

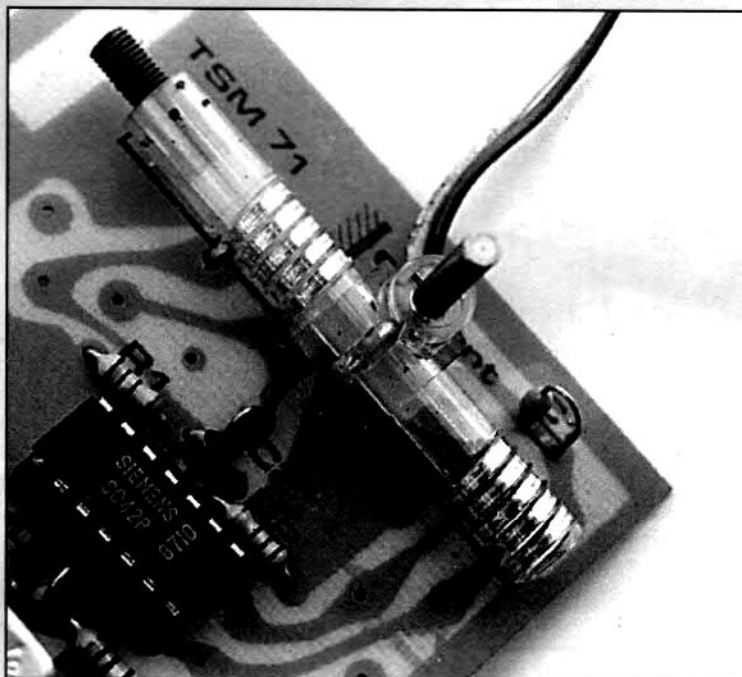
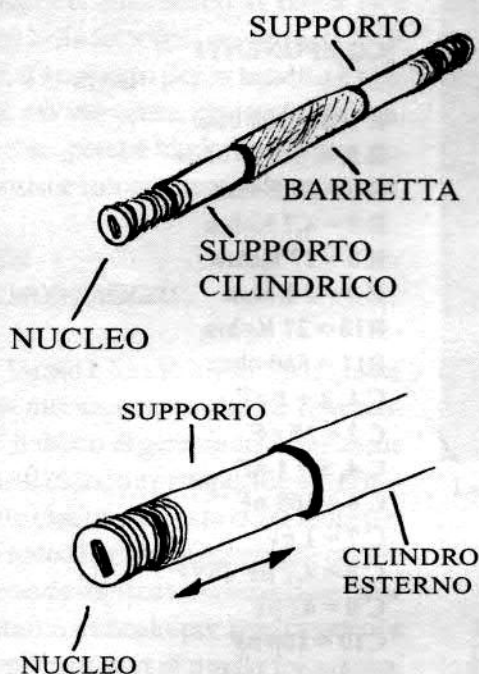
Il segnale che passa ("sintonizzato") va quindi amplificato notevolmente e demodulato, con circuiti differenti a seconda del tipo di modulazione cui è stato sottoposto prima di essere trasmesso.

Nel nostro circuito il segnale viene sintonizzato da una parte della doppia bobina VAR, cioè da quella connessa tra i piedini 7 ed 8 dell'SO42P. Poiché il nostro ricevitore funziona a conversione di frequenza, il segnale sintonizzato non viene mandato direttamente agli amplificatori e al demodulatore, ma viene miscelato allo scopo di ottenere un segnale a media frequenza.

LA CONVERSIONE DI FREQUENZA

Ma cosa significa conversione di frequenza? Per capirlo dobbiamo considerare il principale inconveniente manifestato da un ricevitore ad amplificazione diretta: poiché i segnali captati nell'etere hanno ampiezze spesso molto deboli (qualche decina di microvolt) per poterli rivelare e farne sentire il contenuto in altoparlante occorrerebbe amplificarli molto (anche 1.000.000 di volte!).

La forte amplificazione determinerebbe il rientro del segnale

Il nostro è un ricevitore a conversione di frequenza, nel quale quattro trasformatori opportunamente tarati assicurano la giusta selettività e fedeltà di ascolto. Il circuito funziona in AM.

LA BOBINA DI SINTONIA

L'elemento variabile del sintonizzatore è composto da una doppia bobina fissa realizzata su un supporto cilindrico cavo, al cui interno si trova una barretta che unisce saldamente altri due supporti; questi contengono ciascuno un nucleo in ferrite a vite. Muovendo la barretta i nuclei si spostano insieme determinando una variazione di induttanza.

nell'antenna, facendo andare, diciamo in Larsen, il ricevitore, che prenderebbe ad oscillare bloccandosi completamente. Per evitare questo inconveniente basta convertire il segnale in uno a frequenza minore: ad esempio di 10 volte. Il segnale convertito conserva la modulazione, quindi da esso si può ancora estrarre il segnale modulante a bassa frequenza.

Amplificando notevolmente tale segnale non succede granché se poi rientra in antenna, perché viene automaticamente abbattuto dal circuito accordato di sintonia.

IL SEGNALE DI BATTIMENTO

Nel sintonizzatore che vi proponiamo la media frequenza è 10,7 MHz, ed è ottenuta facendo battere (ovvero miscelandoli) il segnale sintonizzato e quello generato dall'oscillatore locale che fa capo alla seconda sezione della bobina VAR; il tutto avviene nello stesso SO42P, che presenta in uscita (piedino 2) il segnale a media frequenza.

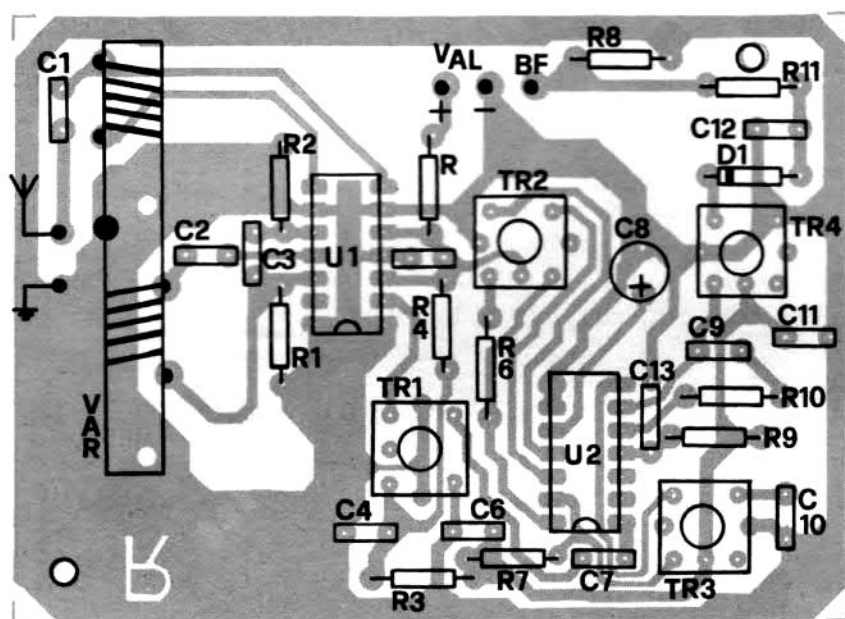
Per garantire che il segnale MF sia sempre alla frequenza di 10,7 MHz, l'oscillatore è tenuto in passo con lo stadio di sintonia; ciò si ottiene tarando la doppia bobina VAR in modo da far lavorare i due oscillatori a frequenze distanti esattamente 10,7 MHz. Il segnale risultante dal battimento esce dal piedino 2 dell'SO42P e viene filtrato dal trasformatore di media frequenza TR1.

Viene quindi applicato al circuito facente capo ad IC2, che provvede ad operare una seconda conversione di frequenza, a 455 KHz.

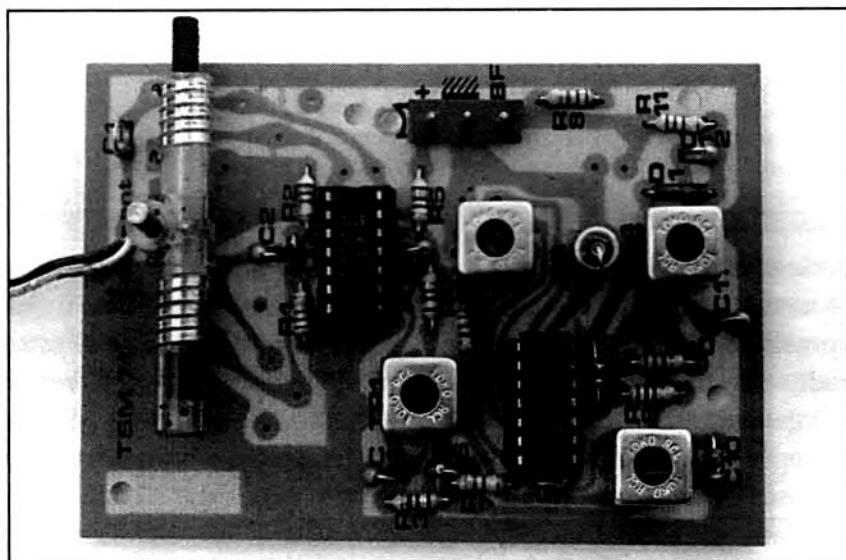
Il segnale frutto della seconda conversione viene applicato al

L'ANTENNA

Per ricevere bene un buon numero di canali, il nostro apparecchio necessita che gli venga collegata in ingresso un'antenna per VHF (banda amatoriale) possibilmente montata sul tetto di un edificio e collegata mediante cavetto coassiale a 75 ohm. Il ricevitore funziona comunque anche se come antenna si utilizza uno spezzone di filo elettrico lungo 1 o 2 metri, collegato al C1. Certo, in tal caso la sensibilità del ricevitore si abbassa, ma si ottengono comunque dei risultati.
Effettuando il collegamento col cavetto schermato, il conduttore centrale va collegato a C1, e lo schermo a massa, proprio vicino all'ingresso d'antenna.
Notate che l'antenna va collegata dopo la taratura se quest'ultima viene condotta con gli strumenti, e prima se si procede in modo empirico.

il montaggio della basetta

COMPONENTI

R 1, 2 = 560 ohm
R 3, 4, 5 = 10 ohm
R 6 = 27 Kohm
R 7 = 4,7 Kohm
R 8 = 27 Kohm
R 9 = 1 Kohm
R10 = 27 Kohm
R11 = 560 ohm
C 1, 2 = 1 nF
C 3 = 15 pF
C 4, 5 = 1 nF
C 6 = 100 nF
C 7 = 1 nF
C 8 = 4,7 µF 25Vl
C 9 = 47 pF
C10 = 100 nF
C11, 12 = 1 nF
D 1 = AA119
U 1 = SO42P
U 2 = NE546A
TR1, 2, 3 = Media frequenza 10,7 MHz arancio
TR4 = Media frequenza 455 KHz nera
VAR = Vedi testo

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%. I condensatori, ad eccezione del C8, sono ceramici.

primario di TR4, dal cui secondario esce ben filtrato. Giunge quindi al raddrizzatore formato dal D1 (diodo al germanio) che provvede a rivelarlo estraendo da esso il segnale di bassa frequenza (audio).

Il segnale rivelato è negativo, dato che D1 ha il catodo rivolto al TR4. C12 filtra il segnale ripulendolo da eventuali residui di alta frequenza, mentre il partitore di tensione formato da R11 ed R8 ne abbassa il livello quanto basta per pilotare un piccolo amplificatore di potenza, evitando nel contempo che ogni eventuale dispositivo collegato alla presa BF (uscita audio) possa caricare eccessivamente il rivelatore.

R11 ed R8 servono anche a scaricare C12 in modo che la tensione ai suoi capi segua esattamente l'andamento del segnale audio, anche pilotando amplificatori con resistenza d'ingresso troppo elevata.

REALIZZAZIONE PRATICA

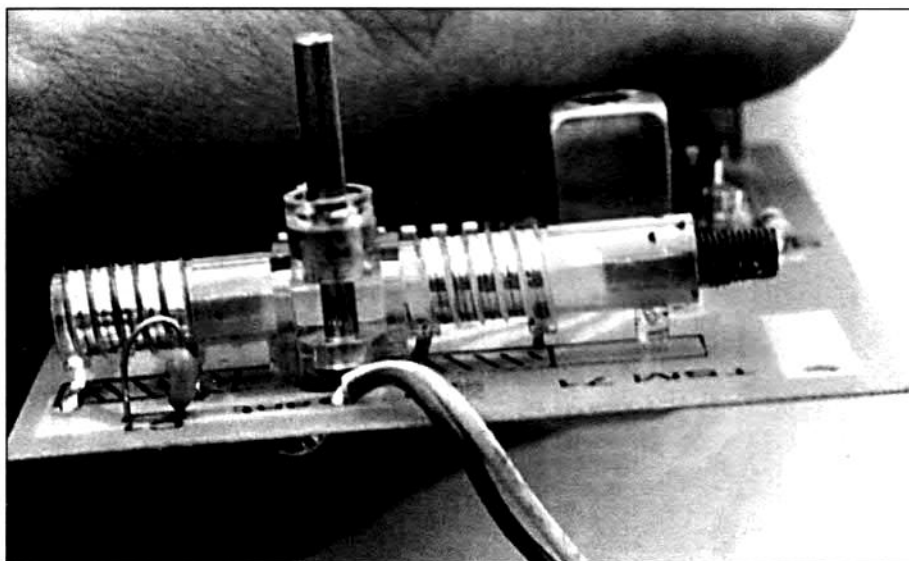
Vediamo ora qualche aspetto della realizzazione del ricevitore radio, che potrete mettere a punto con un po' di destrezza, seguendo le indicazioni che vi daremo nelle righe seguenti. Innanzitutto considerate che il dispositivo lavora in alta frequenza, il che impone la realizzazione di un montaggio pulito, con componenti ben avvicinati allo stampato, terminali corti, e basetta realizzata seguendo scrupolosamente la traccia che abbiamo disegnato. Diversamente è facile incontrare problemi d'ogni genere, che possono anche impedire il corretto funzionamento del circuito.

Per lo stampato fate possibilmente ricorso alla fotoincisione, rica-

vando la pellicola dal master illustrato in queste pagine a grandezza naturale. Allo scopo vi basta fare una bella fotocopia su carta da lucido. Il supporto per la basetta è meglio sia vetronite, piuttosto che bachelite, poiché in alta frequenza garantisce minori capacità parassite.

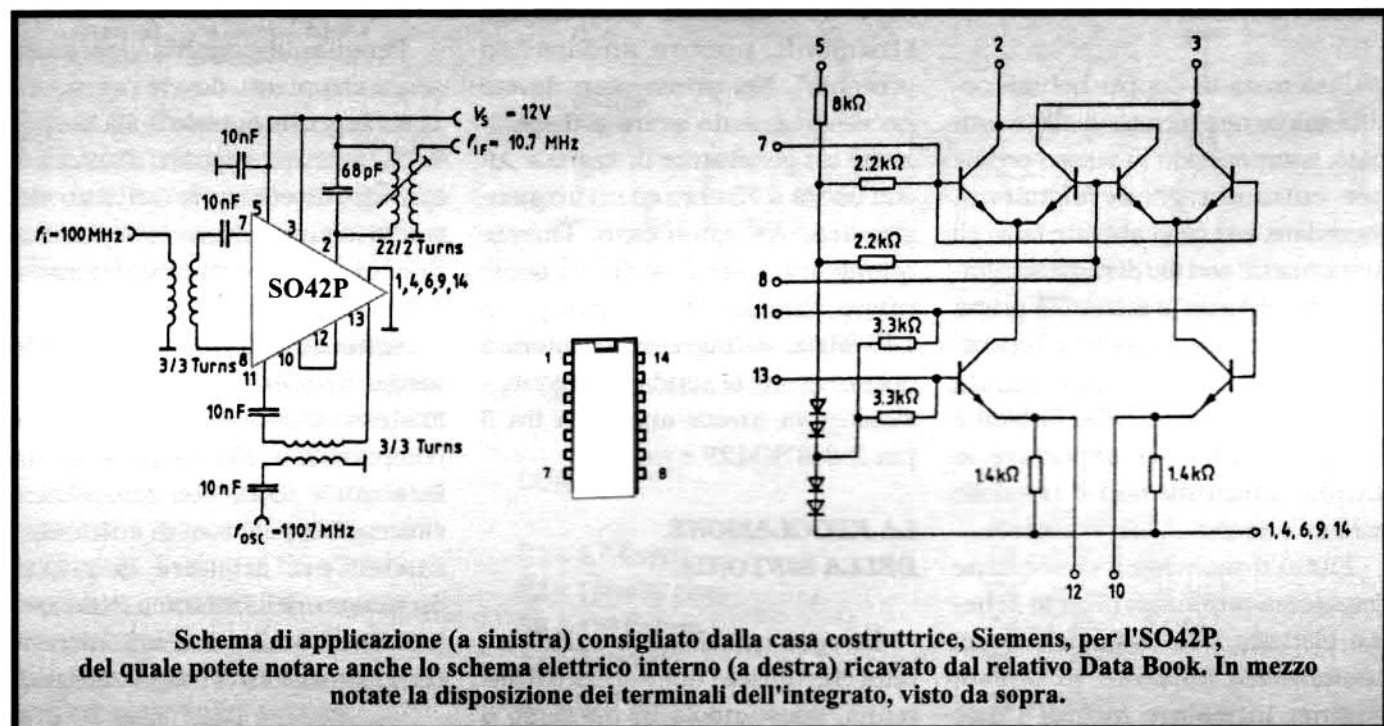
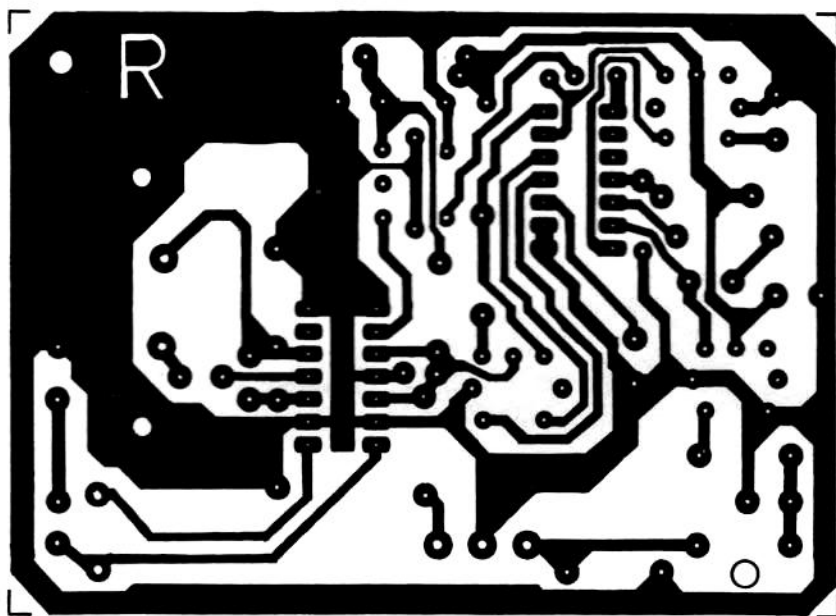
PER IL MONTAGGIO

Inciso e forato lo stampato bisogna montare nell'ordine le resistenze, il diodo al germanio (attenzione che il catodo corrisponde al terminale che sta dal lato della fascetta) gli zoccoli per i due integrati, quindi i condensatori (attenzione alla polarità indicata per l'elettrolitico) e i trasformatori di media frequenza.

A tal proposito ricordiamo che i primi tre sono da 10,7 MHz a nucleo color arancio, possibilmente senza condensatore di accordo. L'ultimo (TR4) deve essere a 455 KHz con nucleo nero. I trasformatori vanno inseriti nei rispettivi fori (non è possibile inserirli erroneamente...) facendo attenzione a non piegarne i terminali, quindi vanno saldati evitando di scaldarne troppo gli stessi.

La bobina di sintonia che abbiamo usato per il prototipo dispone di un perno, dentato sul fondo, che ruotato mette in movimento la barretta, dentata anch'essa, sulla quale si trovano i nuclei di ferrite.

L'unico componente un po' impegnativo è la doppia bobina VAR: se non la trovate già pronta dovete rimboccarvi le maniche e costruirla da voi. A tal proposito dovete procurarvi due supporti per bobine d'antenna da 5 mm con nucleo a vite, fissarli insieme, da un'estremità, con una barretta di materiale non metallico, ed inserire il tutto in un tubetto in plastica di diametro interno appena maggiore: quanto basta a contenere l'insieme dei supporti.

Attorno al tubetto vanno avvolte due bobine, entrambe di cinque spire, con filo di rame argentato o smaltato del diametro di 0,8 mm, oppure con piattina argentata per bobine d'antenna. Le spire devono essere leggermente distanziate (poco meno di un millimetro l'una dall'altra). I due avvolgimenti devono essere fatti nello stesso verso, e disposti in modo che non possano coprire contemporaneamente il rispettivo nucleo.

Schema di applicazione (a sinistra) consigliato dalla casa costruttrice, Siemens, per l'SO42P, del quale potete notare anche lo schema elettrico interno (a destra) ricavato dal relativo Data Book. In mezzo notate la disposizione dei terminali dell'integrato, visto da sopra.

lato rame

Traccia lato rame dello stampato in scala 1:1. Seguitela scrupolosamente nel realizzare la basetta: non modificate il percorso e la forma delle piste perché il ricevitore potrebbe non funzionare.

Cioè, se si spostano i nuclei all'interno del tubetto, quando uno si trova sempre più sotto la bobina che sta dal proprio lato, l'altro esce dall'interno di quella ad esso più vicina. Per comprendere meglio quanto detto date un'occhiata al disegno riportato in queste pagine.

I COLLEGAMENTI DELLA BOBINA

Sistemata la doppia bobina dovete saldarne i terminali allo stampato, mantenendo lo stesso ordine per entrambi gli avvolgimenti. Ricordate, nel caso abbiate fatto gli avvolgimenti con filo di rame smaltato, di raschiarne le estremità prima di procedere alla saldatura; l'operazione (da eseguire con carta vetrata fine o con la lama delle forbici) è indispensabile per asportare lo smalto, altrimenti non è possibile saldare i terminali allo stampato.

Finito il montaggio verificatene l'esattezza aiutandovi con lo schema elettrico e la disposizione dei componenti illustrati in queste pagine; innestate quindi i due integrati nei rispettivi zoccoli.

Quanto tutto è ok il ricevitore è pronto per la taratura. Collegategli all'uscita un piccolo amplificatore audio con altoparlante e regolazione del volume, ed alimentatelo con un dispositivo capace di fornire da 9 a 12V in continua, con una corrente di almeno 100 milliampére.

Per procedere con la taratura avete due soluzioni: ricorrere agli strumenti, oppure andare "ad orecchio". Nel primo caso dovete necessariamente avere a disposizione un generatore di segnale AF con uscita a 75 ohm ed un frequenzimetro, AF anch'esso. Dovete quindi applicare l'uscita del generatore, sintonizzato, ad esempio, a 145 MHz, all'ingresso d'antenna del ricevitore; la sonda del frequenzimetro va invece applicata tra il pin 2 dell'SO42P e massa.

LA REGOLAZIONE DELLA SINTONIA

Bisogna quindi agire sulla barretta che unisce i due supporti d'antenna, spostandola in un verso o nell'altro fino a leggere sul frequenzimetro il segnale a 10,7 MHz; non sarebbe male avere anche un oscilloscopio da almeno 20 MHz collegato in parallelo al frequenzimetro, in modo da avere un'idea dell'ampiezza del segnale di media frequenza.

Agendo sulla barretta si sintonizza il segnale prodotto dal generatore AF; quando il segnale a 10,7 MHz compare con la massima ampiezza agite sui nuclei dei due supporti (prima su uno e poi, se occorre, sull'altro) per ottenere la massima ampiezza.

Quindi staccate il frequenzimetro e spostate la sonda dell'oscilloscopio all'uscita del trasformatore TR1, poi agite sul suo nucleo (color arancio) ruotandolo quanto basta ad ottenere la massima ampiezza del segnale AF. Modulate quindi (ad esempio con segnale a 1000 Hz) il segnale prodotto dal generatore AF e, dopo aver disposto l'oscilloscopio all'uscita BF del ricevitore, agite sui nuclei delle restanti medie frequenze allo scopo di ottenere il segnale più ampio possibile.

LA TARATURA SENZA STRUMENTI

Per quanto riguarda la taratura senza strumenti, dovete rintracciare un segnale, agendo sulla barretta che unisce i supporti d'antenna; quindi dovete agire su uno dei nuclei (con un cacciaviti in plastica) fino ad ottenere in altoparlante il segnale più forte possibile.

Agite quindi sui nuclei delle medie frequenze per raggiungere lo stesso scopo: un segnale forte e comprensibile. Nell'eseguire questa taratura è facile che si debbano ritoccare le posizioni di entrambi i nuclei, per ottenere la giusta escursione della sintonia. Nel caso, lo noterete andando a sintonizzarvi con trasmissioni di canali differenti.

□

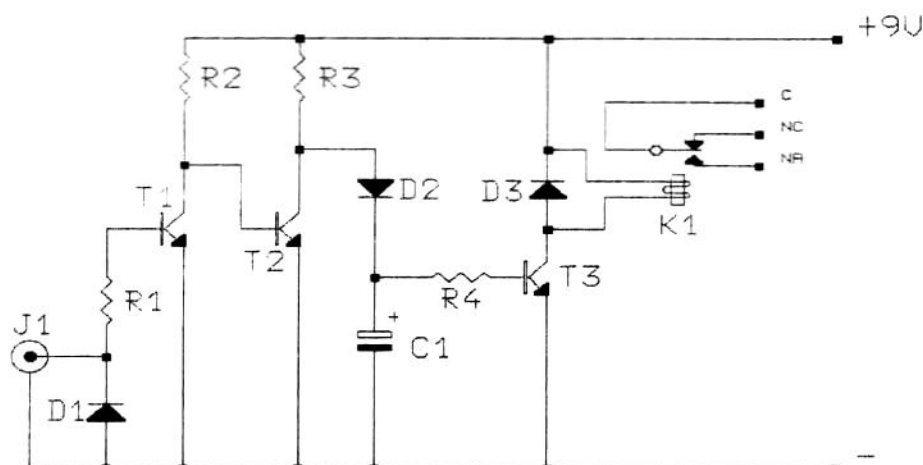
Alcuni schemi utili ogni mese: sono le "Idee Progetto", circuitini semplici e di sicuro funzionamento, visti sulla stampa estera, richiesti o proposti anche dai lettori

TIMER LUNGHISSIMO

Capita spesso di aver bisogno di un timer a tempo di attivazione lungo (intendiamoci, non le solite ore ma settimane...) e ci si trova in crisi: gli intervalli offerti dalle apparecchiature commerciali difficilmente superano la programmazione settimanale e diventa pressoché impossibile una regolazione, ad esempio, di venticinque giorni o più.

Come fare allora? Con questo semplicissimo circuitino in grado di sfruttare il timer interno di qualsiasi videoregistratore: così, in quattro e quattr'otto tutto l'universo diventa più semplice.

Basta regolare l'attivazione del VTR per la data e l'ora previste ed il gioco è fatto: un semplicissimo rilevatore di segnale posto all'uscita video dell'apparecchio è in grado di attivare un relè, in grado a sua volta di controllare qualunque altro sistema.

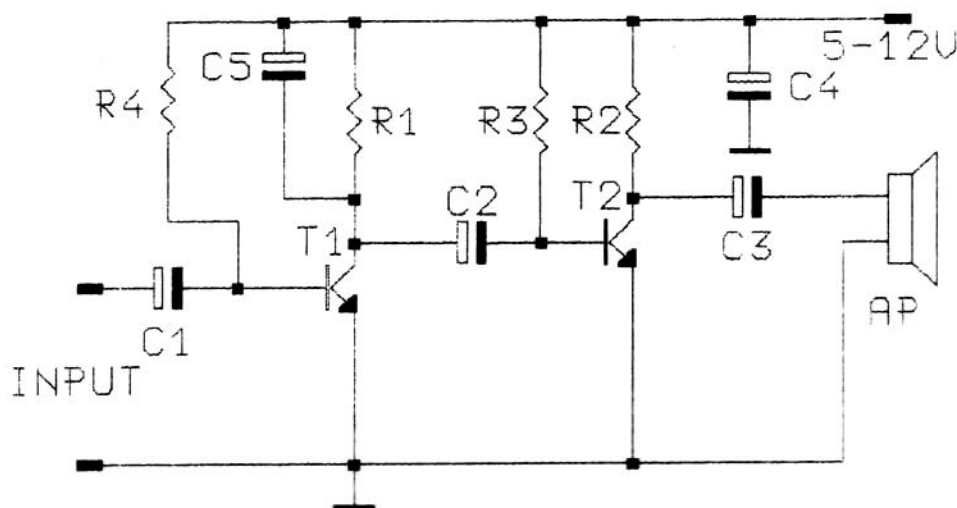
E, a questo punto, il gioco è fatto, senza strane magie e senza doversi scervellare troppo. Come al solito, le idee migliori sono le più semplici. (P.E.).

COMPONENTI

R1 = 10 Kohm
R2 = 10 Kohm
R3 = 1 Kohm
R4 = 33 Kohm
C1 = 1 μF 16V
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
T1 = 2N2222
T2 = 2N2222
T3 = 2N2222
RL1 = Relè 9V

AMPLIFICATORE DA CAMPO

Nessuna pretesa, nessuna difficoltà: quattro componenti o poco più per un amplificatore audio ipermegasemplice da montare in tre minuti e da utilizzare in mille e più occasioni.

Cuore di tutto il circuito sono i due transistor T1 e T2: il primo, dopo il filtro di C1, provvede a preamplificare il segnale e a passarlo, tramite C2 al secondo, vero e proprio stadio di amplificazione.

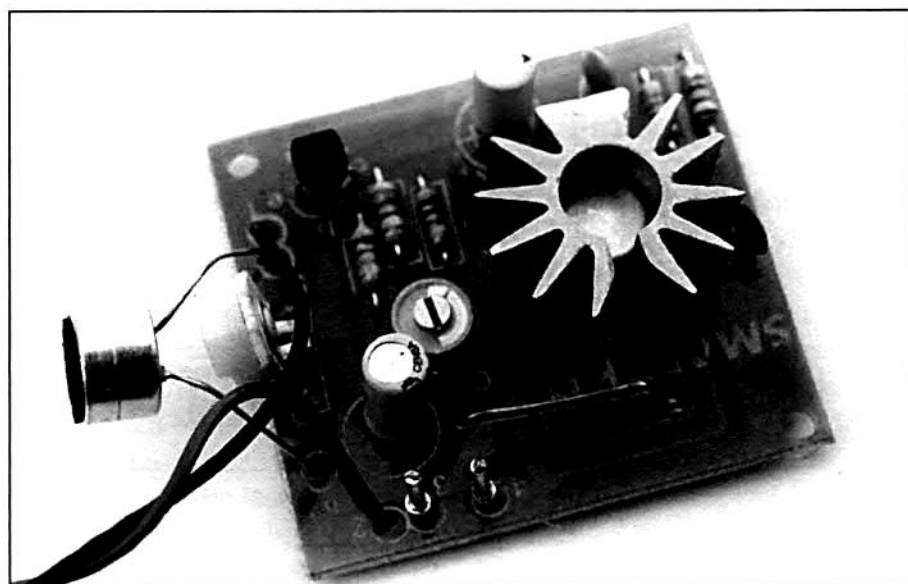
Tutto qui. Eventuali problemi di distorsione possono essere risolti modificando il valore di C5 entro i limiti segnati o variando la tensione di alimentazione da 5 a 12 volt. Per il resto, in pochi centimetri quadrati, ecco a voi la gioia del suono senza problemi.

COMPONENTI

R1 = 4,7 Kohm
R2 = 100-470 ohm
R3 = 120 Kohm
R4 1,2 Mohm
C1 = 0,47 μF
C2 = 10 μF 16V
C3 = 100 μF 16V
C4 = 100-470 μF 16V
C5 = 0,47-1 μF 16V
T1 = 2N3904
T2 = 2N1711

ALTA FREQUENZA

TRASMETTITORE FM 1 WATT

SEMPLICE ED ECONOMICISSIMO, PERMETTE DI TRASMETTERE LA VOSTRA VOCE ENTRO LA BANDA FM, CIOÈ QUELLA DELLE RADIO LIBERE. UTILIZZABILE SIA COME MINITRASMETTITORE PER LA VOSTRA EMITTENTE "IN ERBA", SIA, PER LE SUE RIDOTTE DIMENSIONI, COME MICROSPIA. DISPONIBILE IN KIT DI MONTAGGIO.

di RAFFAELE UMBRIANO

Sfogliando le pagine delle riviste degli ultimi anni ci siamo accorti di aver dato poco spazio al discorso "radiofrequenza": pochi radioricevitori, e soprattutto pochi trasmettitori, che forse sono quelli che più interessano. Naturalmente abbiamo subito pensato di rimediare alla mancanza, e ci siamo messi alla ricerca di qualcosa che potesse accontentare un po' tutti gli amanti dell'alta frequenza. E cosa c'è di meglio di un piccolo trasmettitore in FM, semplice, economico, dotato di microfonino, e soprattutto disponibile in scatola di montaggio?

Mentre ci pensate, continuate a leggere queste righe,

RADIO ONE-O-ONE COURTESY

e scoprirete tutto quello che c'é da scoprire a proposito del minitrasmettitore FM. Innanzitutto date un'occhiata veloce allo schema elettrico illustrato in queste pagine; non ci vuol molto a capire che si tratta di un circuito davvero molto semplice: impiega infatti due soli transistor, per di più facilmente reperibili.

UN CIRCUITO FACILE

E' quindi un circuito facilmente realizzabile da chiunque sappia almeno tenere in mano un saldatore; per i più inesperti è comunque disponibile il kit di montaggio (Smart kit n. 1009, in vendita presso FAST Elettronica, via Pascoli 9, 24038 S. Omobono Imagna -BG) che comprende anche la basetta stampata con la bobina realizzata su di essa.

Abbiamo detto che il circuito è sostanzialmente un trasmettitore FM, il che significa che può operare entro la gamma di frequenze che va da 88 a 108 MHz, cioè quella riservata, in molti Paesi, alle trasmissioni delle radio private che diffondono musica in alta fedeltà stereo. Il trasmettitore pur essendo molto semplice riesce a coprire una buona distanza, che può essere di qualche chilometro alimentandolo a 30 volt e collegandogli una buona antenna all'uscita RF.

La massima potenza dell'oscillatore raggiunge 1 watt ad una tensione di alimentazione di 30 volt (a cui corrisponde un assorbimento di circa 100 milliampére); il trasmettitore funziona a modulazione di frequenza (vedremo poi perché) ed è del tipo ad oscillatore libero. E' ovviamente in mono, poiché dispone di un solo ingresso, attualmente impegnato da una capsula microfonica.

LA FONTE ADATTA

Il microfono è consigliato se dovete usare il TX come microspia, nel qual caso, ben nascosto, capterà voci e quant'altro si ode nell'ambiente, trasmettendolo nell'etere; volendo usare il circuito per trasmettere segnali di altro tipo, ad esempio musica, basta rimuovere il microfono e applicare al suo posto, cioè ai capi del potenziometro VR1, il segnale audio.

Per piccole potenze di uscita e quando è necessario che il trasmettitore stia in poco spazio (ad esempio quando, usato come microspia, deve stare nascosto nei luoghi più impensabili) è sufficiente l'antenna realizzata sullo stampato, che basta a coprire un centinaio di metri.

Volendo ottenere le massime prestazioni, oltre ad alimentare il circuito a 30 volt per avere il solito watt in uscita, si può collegare un'antenna seria (per esempio una Ground-plane per FM o un dipolo aperto a 75 ohm) all'uscita dell'oscillatore. Certo in tal caso, soprattutto se si sta ai piani bassi di una palazzina circondata da fabbricati, è indispensabile piazzare l'antenna nel punto più alto possibile: ad esempio sul tetto.

CON QUALUNQUE RADIO FM

Il segnale trasmesso dal nostro circuito può essere ascoltato in un qualunque radioricevitore FM, a patto di trasmettere ad una frequen-

A COSA SERVE

Dire come utilizzare il trasmettitore è quasi superfluo, perché siamo certi che già avrete lanciato la vostra fantasia verso tutti gli orizzonti. Però qualche suggerimento ci piace darlo comunque. Un'applicazione è quella classica: la realizzazione di una mini stazione trasmittente, anche se in mono.
Il TX si può comunque usare per fare una microspia, e in tal caso va alimentato a pile e dotato di un'antenna a filo (lunga circa mezzo metro) ben ripiegata per ovvi motivi di spazio.
Ancora, il circuito trova impiego per realizzare un impianto interfonico senza fili: in tal caso il TX va collegato al microfono, e una radio FM fa da ricevitore. Il tutto va moltiplicato per due, dato che occorrono almeno due stazioni; altrimenti con chi comunicate?

za libera, cioè non occupata da altre emittenti; allo scopo, viene in aiuto un compensatore che (montato nel circuito) permette di regolare la frequenza di lavoro dell'oscillatore.

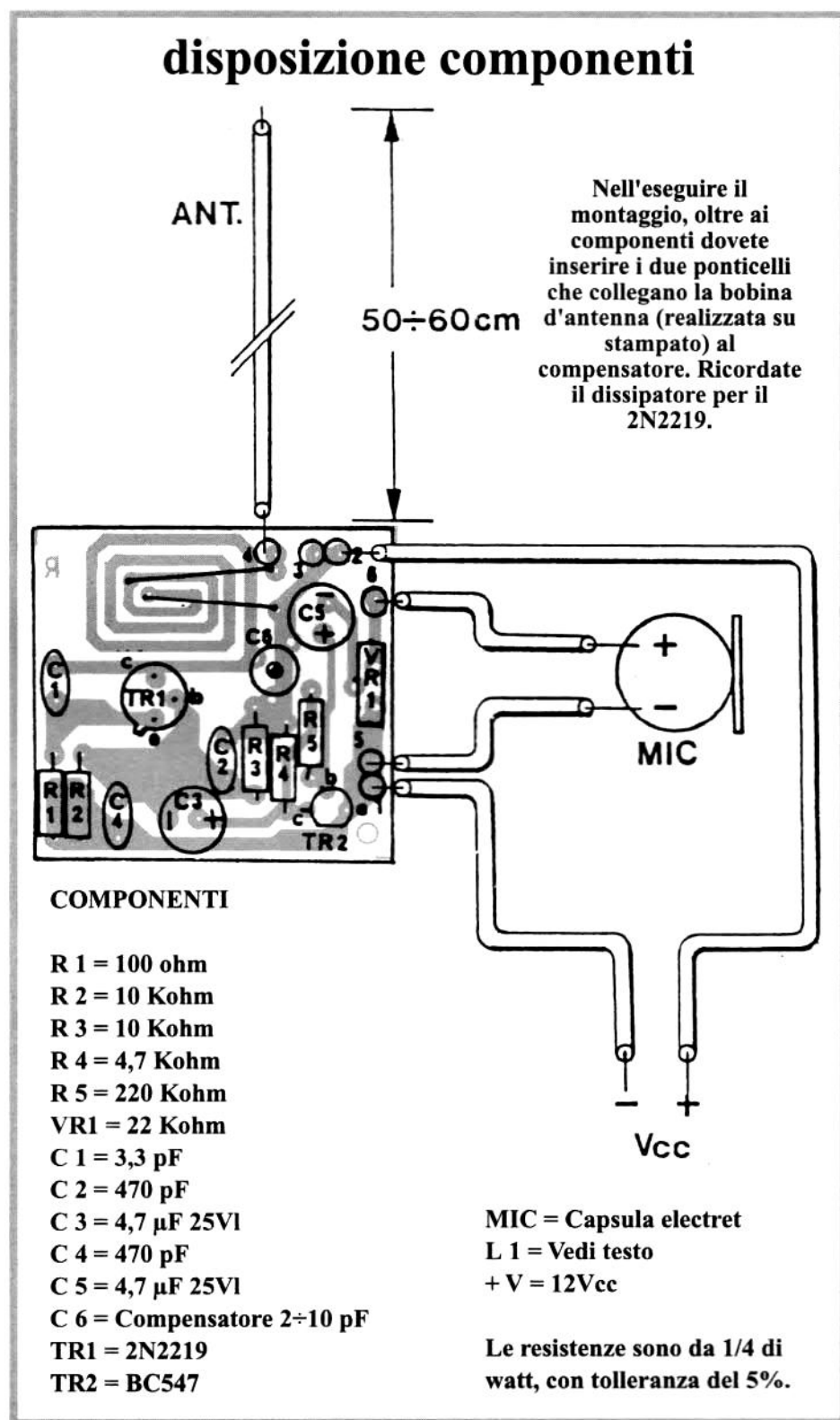
Bene, e adesso che sappiamo quasi tutto del trasmettitore è il caso di vedere come funziona; al solito, prendiamo in considerazione lo schema elettrico del circuito. Notate che è composto da due soli transistor, che sono poi gli unici elementi attivi.

L'ingresso audio del circuito è ai capi del potenziometro (in realtà è un trimmer) VR1, ai quali attualmente si trova una capsula electret semplice, ovvero passiva; in sostituzione della capsula si può collegare una presa jack per connettere un microfono magnetico o a condensatore. Il segnale opportunamente dosato da VR1 viene applicato alla base del transistor TR2 (un NPN di tipo BC547) che provvede all'amplificazione in tensione, di quanto basta a pilotare l'oscillatore.

LO STADIO D'INGRESSO

TR2 è connesso ad emettitore comune, ed è retroazionato (in modo parallelo-parallelo) mediante la resistenza R5, che limita il guadagno in tensione ad 8÷10 volte. C5 e C3 disaccoppiano (in continua) il circuito di polarizzazione del TR2, rispettivamente dall'ingresso e dall'oscillatore.

L'altro transistor, cioè TR1, è il cuore dell'oscillatore RF; ha un circuito accordato come carico di collettore e può oscillare a frequenze differenti, a seconda del valore assunto dal compensatore C6. Il funzionamento di questo oscillatore è molto semplice: qualunque transistor alimentato produce un certo rumore di fondo, composto da moltissimi segnali a diversa frequenza.

Il segnale di collettore viene

portato all'emettitore da C1, il che determina una certa instabilità perché i due sono opposti di fase; nel nostro caso ad una certa frequenza (quella di risonanza del bipolo C6-L1) il segnale di collettore del TR1 riesce ad avere un'ampiezza tale da far oscillare lo stesso transistor, poiché arriva all'emettitore con un'ampiezza sufficiente. In pratica se, per effetto della polarizzazione, il potenziale di collettore aumenta, viene fatto aumentare anche quello di emettitore, e di conseguenza il transistor tende all'interdizione. In tal modo diminuisce la corrente nel collettore ed il potenziale di collettore tende nuovamente ad aumentare, e via di seguito.

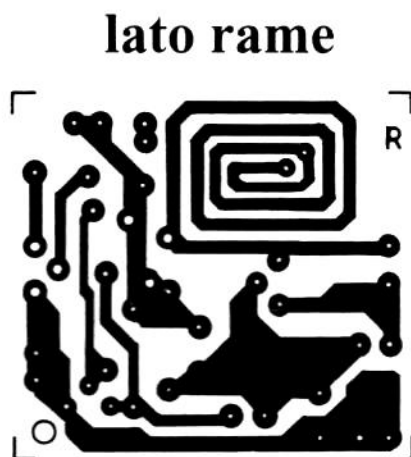
I condensatori C2 e C4, posti in

parallelo alle resistenze che formano il partitore che polarizza la base, servono a portare a massa il segnale RF, determinando il funzionamento a base comune del TR1, e impedendo che lo stesso segnale radio si propaghi all'amplificatore di ingresso.

L'OSCILLATORE RADIO

Giunti a questo punto sappiamo che l'oscillatore oscilla e che TR2 amplifica il segnale di ingresso; ma questi due circuiti non funzionano ognuno per sé, altrimenti... addio trasmettitore! I due circuiti sono interconnessi, infatti l'amplificatore di ingresso modula il transistor oscillatore. Vediamo come avviene la cosa: il segnale audio disponibile sul collettore del TR2 raggiunge la base del TR1; inevitabilmente determina una variazione del potenziale di tale base, quindi una variazione del grado di polarizzazione del TR1.

Variando la polarizzazione del transistor variano inevitabilmente i suoi parametri parassiti: le capacità delle giunzioni base- emettitore e base-collettore. E' quindi ovvio che varia, anche se di poco (la capacità di collettore, che è quella che va insieme al circuito risonante, è molto piccola) la capacità complessiva del circuito accordato di collettore, quindi la frequenza di lavoro dell'oscillatore.

lato rame

Vista l'elevata frequenza dell'oscillatore, lo stampato (qui sopra, la traccia in scala 1:1) va realizzato con la fotoincisione.

IL SEGNALE MODULANTE

Se il segnale modulante è sinusoidale, ovvero ha valori positivi e negativi, la capacità parassita di collettore del TR1 diminuisce ed aumenta, determinando un'oscillazione del valore della frequenza prodotta dall'oscillatore.

Il segnale prodotto dall'oscillatore RF viene irradiato nell'aria dalla bobina L1 (realizzata sullo stampato) in funzione di antenna. Collegando uno spezzone di filo o un'altra antenna al punto 4 del circuito si ottiene una maggiore irradiazione, quindi maggior portata.

La bobina L1 non deve essere realizzata perché è composta da una pista (a forma di spirale) del circuito stampato. In tal modo non c'è possibilità di errore, anche per chi ha meno esperienza.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Quanto appena detto è tutto, almeno per la teoria del circuito; apriamo ora il discorso sulla pratica, con i consigli e le note riguardanti la costruzione del minitrasmettitore. Innanzitutto lo stampato: va realizzato, meglio con il procedimento di fotoincisione (si fotocopia la traccia su carta da lucido, quindi la si sovrappone ad una basetta presensibilizzata, esponendo entrambe agli UV, quindi si sviluppa e si incide la basetta) seguendo la traccia che illustriamo in queste pagine.

E' importante che rispettiate fedelmente la nostra traccia; facendo altrimenti è probabile che il circuito non funzioni o funzioni male, poiché cambiare il percorso o le dimensioni di una pista può determinare eccessive capacità parassite che possono modificare la frequenza di lavoro dell'oscillatore.

LO STAMPATO

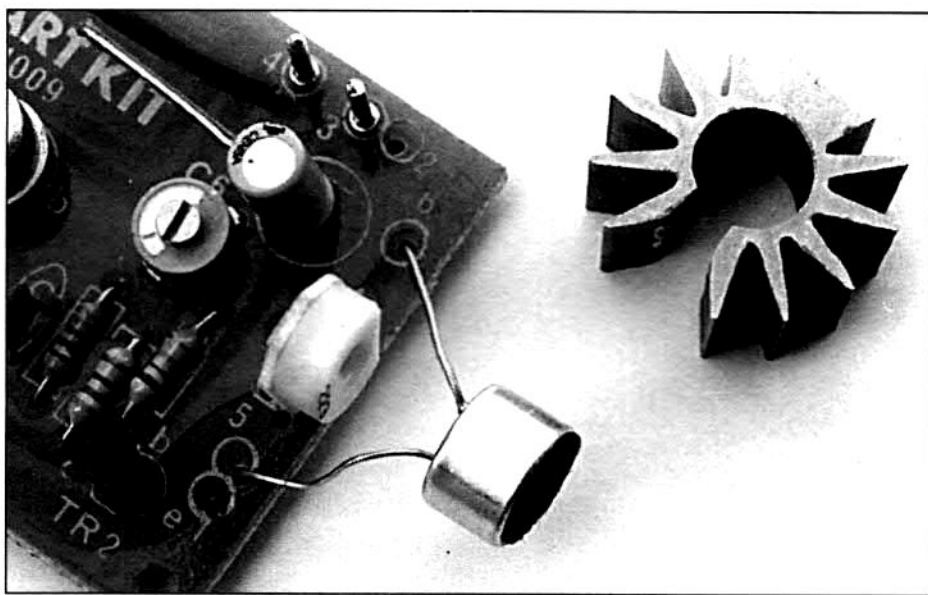
Inciso e forato il circuito stampato si possono montare le resistenze fisse, quindi i condensatori non polarizzati, i transistor (tenete il 2N2219 lievemente sollevato dallo stampato) il compensatore ceramico, il trimmer, e i condensatori elettrolitici.

Nell'inserire questi ultimi rispettatene la polarità indicata nel piano

di montaggio (che vedete in queste pagine); lo stesso vale per l'inserimento del BC547 e del 2N2219, che comunque possono entrare (a meno che non ruotiate assurdamente il loro corpo e i terminali prima di inserirli) teoricamente in un solo verso.

Naturalmente dovete realizzare i due ponticelli di interconnessione della bobina, ricavandoli da spezzoni di filo di rame o terminali tagliati di qualche resistenza. La capsula microfonica va collegata ai punti 5 e 6, ricordando che va a massa il terminale connesso all'involucro. Per il collegamento usate, a seconda dell'impiego del trasmettitore, uno spezzone di cavo coassiale o due pezzetti di filo di rame rigido.

L'ANTENNA

Il minitrasmettitore funziona da solo senza antenne aggiunte, anche se in tal modo copre solo brevi distanze; per avere maggior portata occorre dotarlo di un'antenna esterna: ad esempio uno spezzone di filo lungo 60 centimetri, da collegare al punto 4 del circuito stampato. Le migliori prestazioni in fatto di portata si ottengono però con un'antenna di tipo ground-plane o con un dipolo aperto, possibilmente situati all'esterno o sulla sommità di un edificio.
Tali tipi di antenna vanno collegati al trasmettitore mediante uno spezzone di cavo schermato coassiale a 75 ohm, del tipo usato per le antenne TV. Il dipolo deve avere i bracci lunghi almeno un metro; va bene anche uno di quelli che si trovano già pronti nei negozi, e che di solito si usano per i ricevitori FM.

Il transistor oscillatore (2N2219) richiede un dissipatore di calore a stella, del tipo adatto al contenitore TO-39; per agevolare il raffreddamento montate un po' sollevato lo stesso TR1.

INVECE DEL MICROFONO

Se preferite pilotare il trasmettitore con una fonte di bassa frequenza (piastra a cassette, lettore CD, ecc.) o con un microfono esterno collegate i punti 5 e 6 ad una presa jack oppure RCA, sempre con cavetto schermato; in tal caso ricordate che il punto 6 (massa) va allo schermo.

Terminato il montaggio e verificato che non ci siano errori, inserite il 2N2219 in un apposito dissipatore ad anello (vedete ad esempio quello nella foto) il trasmettitore è pronto all'uso; certo, prima di metterlo in funzione vi conviene scegliere la frequenza alla quale deve lavorare. La cosa è comunque molto semplice: basta prendere un ricevitore FM ed accenderlo, sintonizzandolo in un punto della gamma dove non si sente alcuna trasmissione.

Quindi date tensione al trasmettitore (basta una pila da 9 volt) e piazzatelo ad un metro o due dal ricevitore; agite sul compensatore ceramico, parlando vicino al microfono, ruotandone il cursore (con un cacciaviti di plastica) fino a sentire la vostra voce nell'altoparlante della radio. Fate attenzione al feedback acustico che può innescarsi se tenete la radio a volume alto, con l'altoparlante rivolto al microfono del trasmettitore; certo non danneggia, però il rimbombo ed il fischio che ne derivano non sono un piacere per le orecchie, e non aiutano nella taratura. Ricordate che il trimmer RV1 serve a regolare il livello sonoro della trasmissione, quindi, anche ad evitare la sovramodulazione del trasmettitore. Usatelo adeguatamente.

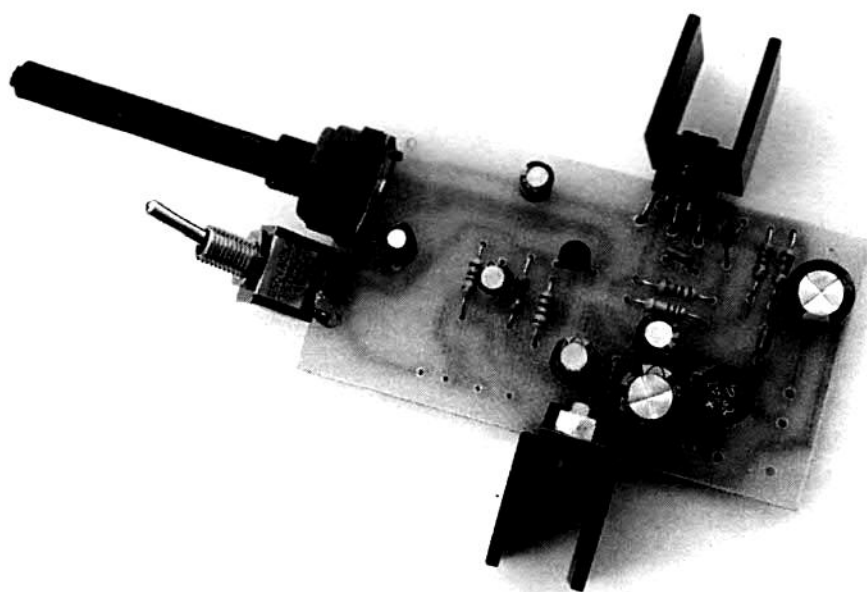
□

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Del trasmettitore è disponibile il kit di montaggio, comprendente il circuito stampato serigrafato, tutti i componenti, le istruzioni chiare e lo schema di montaggio, il filo di stagno occorrente per le saldature e il filo elettrico per realizzare i ponticelli ed una semplice antenna (lunga circa mezzo metro).
Il kit (cod. 1009) può essere acquistato da FAST Elettronica, via Pascoli 9, 24038 S. Omobono Imagna (BG) tel. 035/852815, fax 035/852769; oppure in quasi tutte le mostre mercato dell'elettronica e radiantistica (a proposito: ricordate il Radiant, 10 e 11 giugno 1995 al parco esposizioni di Novegro-MI) presso lo stand della stessa FAST.

AMPLIFICATORE MULTIUSO

PICCOLO AMPLIFICATORE DI BASSA FREQUENZA DOTATO DI DUE INGRESSI, UNO A BASSO LIVELLO (CON PREAMPLIFICATORE) ED UNO PER SEGNALI FORTI. PUO' EROGARE FINO A 4 WATT AD ALTOPARLANTI DA 4 E 8 OHM. ADATTO PER PROVARE RADIO, REGISTRATORI, O PER AMPLIFICARE IL SEGNALE DI UN WALKMAN.

di DAVIDE SCULLINO

Professionisti o hobbisti, esperti o principianti che siate, nel vostro laboratorio (più o meno attrezzato) non può mancare, a far compagnia al tester, al saldatore, all'oscilloscopio, un amplificatore BF universale. Perché? Beh, innanzitutto permette di ascoltare il segnale di tanti apparecchi hi-fi (prima e dopo l'eventuale riparazione, taratura, ecc.) che dispongono di un'uscita a basso livello e ad alta impedenza, quindi non possono essere collegati ad un altoparlante o ad una cassa acustica.

Poi permette di amplificare il segnale di un microfono, di un mixer, di una tastiera elettronica (di quelle che fanno musica...) o altro del genere, anch'essi inascoltabili senza amplificatore. Senza contare l'indubbia utilità del piccolo accessorio quando bisogna prelevare il segnale audio da un TV o da un registratore nel quale si debba scoprire a che punto si interrompe il segnale, cioè quale stadio o componente di essi sia guasto. Se ancora non vi basta, potete pensare che un mini amplificatore può anche servirvi per dare un po' più di potenza alla radiolina FM che usate per ascoltare le partite di calcio la domenica, quando il lavoro vi costringe a passare qualche ora in laboratorio, o al piccolo walkman che ascoltate

in cuffia prima di arrivare al lavoro.

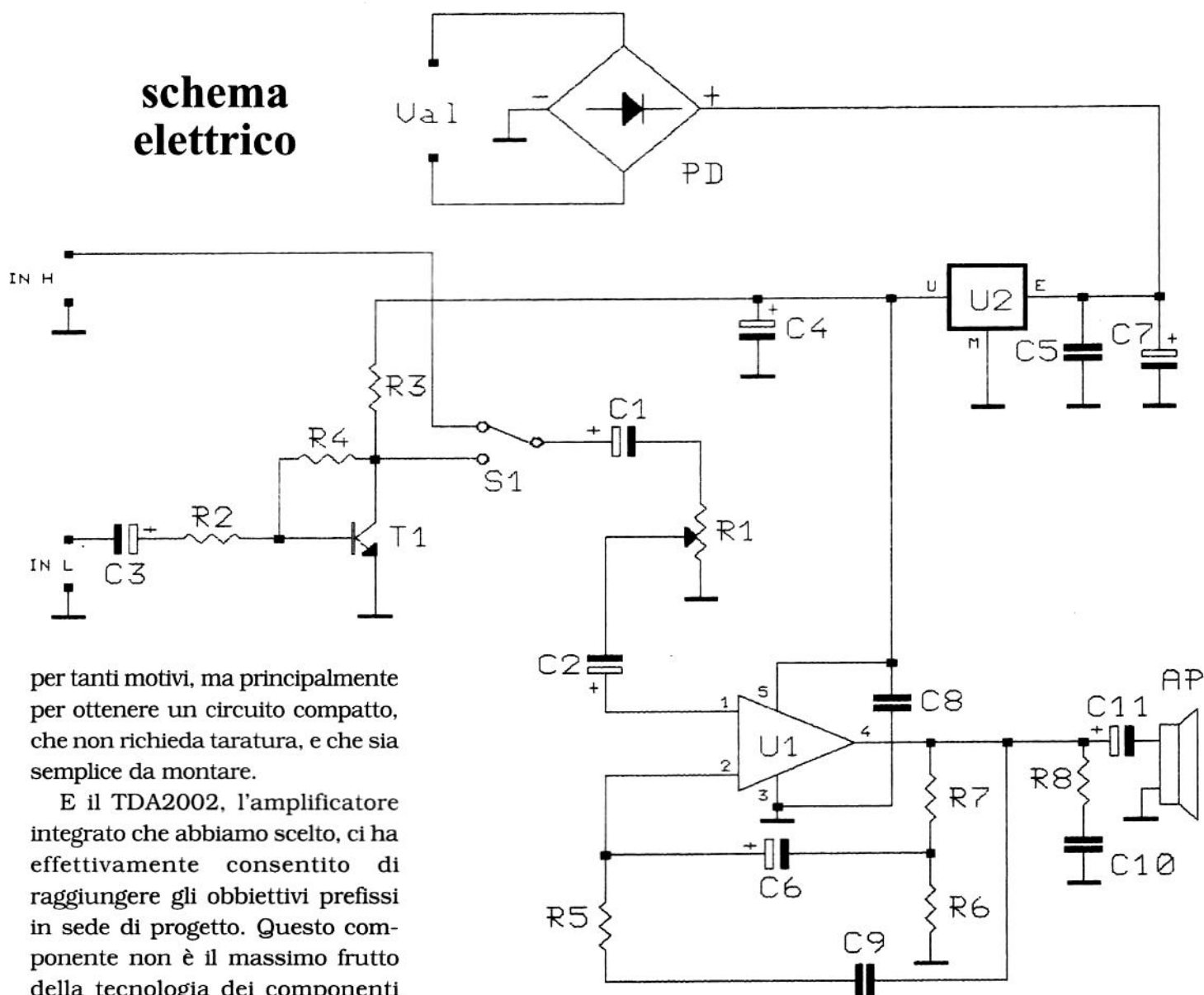
E poi, laboratori e banchi di lavoro a parte, l'amplificatore che vi proponiamo ben si presta a tante altre applicazioni: ad esempio per sonorizzare l'autoradio in casa, il walkman in camera o sulla scrivania dell'ufficio. E ancora, perché non integrarlo in apparecchi più complessi, composti anche da circuiti di nostra produzione (ad esempio la radio VHF che trovate in questa stessa rivista) utilizzandolo come sezione audio di uscita?

Insomma, non c'è che l'imbarazzo della scelta. L'amplificatore, il nostro amplificatore multiuso, serve eccome. Perciò, credendo di avervi convinti a continuare la lettura di questo articolo, andiamo avanti ed illustriamo il circuito dal punto di vista elettronico. Al solito, ci riferiamo allo schema elettrico.

L'amplificatore è in realtà l'insieme di due amplificatori BF: uno di tensione ed uno di potenza.

LO STADIO DI POTENZA

L'amplificatore vero e proprio, cioè quello dei 4 watt, quello che più ci interessa, è realizzato con il circuito integrato che nello schema elettrico è siglato U1. Abbiamo fatto ricorso ad uno dei tanti integrati finali di BF

schema elettrico

per tanti motivi, ma principalmente per ottenere un circuito compatto, che non richieda taratura, e che sia semplice da montare.

E il TDA2002, l'amplificatore integrato che abbiamo scelto, ci ha effettivamente consentito di raggiungere gli obbiettivi prefissi in sede di progetto. Questo componente non è il massimo frutto della tecnologia dei componenti elettronici, e neppure l'ultimo ritrovato, però funziona bene, costa poco, e richiede pochissimi componenti esterni, come dimostra molto chiaramente lo schema elettrico di queste pagine.

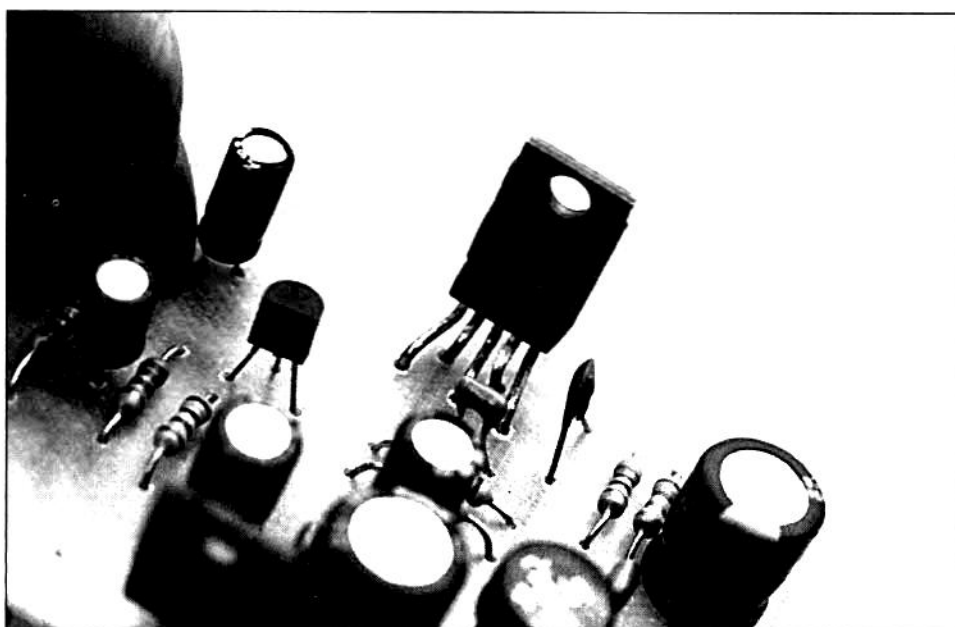
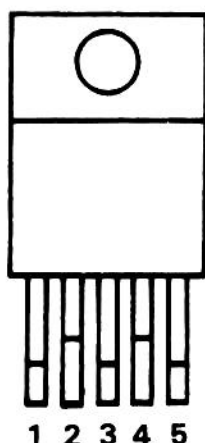
IL TDA TUTTOFARE

Il TDA2002 è un amplificatore integrato di vecchia data; è incapsulato in contenitore plastico/metallico pentawatt (a 5 piedini) e può erogare fino ad 8 watt ad un altoparlante da 4 ohm di impedenza. L'impedenza di carico ammissibile è da 4 a 16 ohm. Elettricamente lo possiamo definire come un amplificatore con ingresso differenziale, quindi una sorta di operazionale, anche se dagli operazionali si differenzia perché funziona ad alimentazione singola: infatti è polarizzato internamente per dare in uscita, a riposo, metà del potenziale di alimentazione.

Nel circuito lo facciamo lavorare nella configurazione classica consigliata nei Data-Book del costruttore: R7 ed R6 formano il partitore di retroazione, che porta all'ingresso invertente una parte del segnale di uscita, mediante C6; quest'ultimo consente il disaccoppiamento in continua tra l'uscita ed

DATI TECNICI

Tensione d'alimentazione..........................12Vac
Corrente assorbita..1,3A
Potenza di uscita su 4 ohm............................4 W
Potenza di uscita su 8 ohm............................2 W
Banda passante...............................30÷20000 Hz
Distorsione armonica.................................<0,5 %
Sensibilità (vedi testo)..........................1-100 mV

TDA2002

L'amplificatore che abbiamo scelto per dare corpo al circuito è un integrato TDA2002, completo finale di bassa frequenza in grado di erogare fino ad 8 watt. E' incapsulato in un contenitore (di cui vedete, nel disegno, la piedinatura) plastico e metallico di tipo Pentawatt, cioé a 5 pin sfalsati.

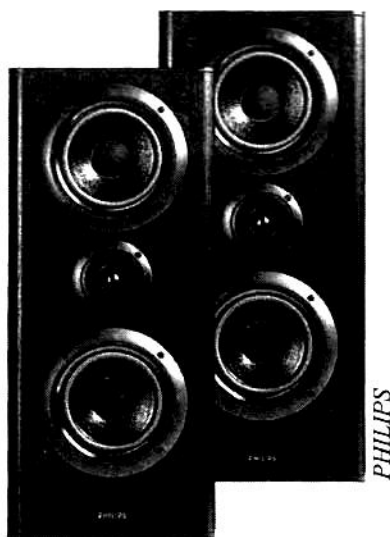
il circuito di polarizzazione interno all'integrato. Con gli attuali valori di R6 ed R7 l'amplificatore ha un guadagno in tensione di poco inferiore a 40 volte.

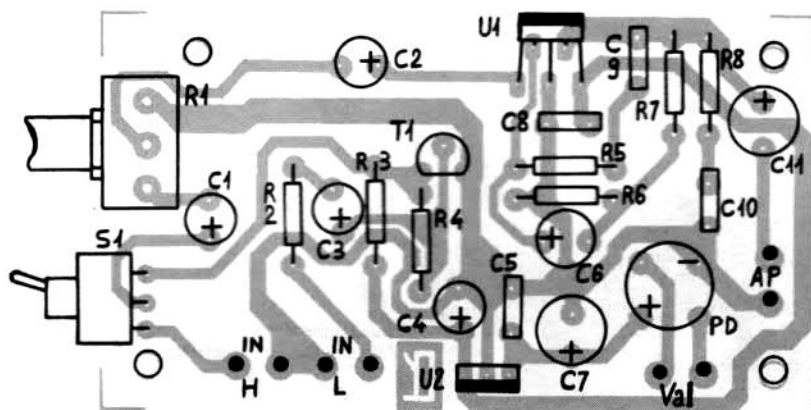
La rete R5-C9 serve a limitare superiormente la banda passante dell'amplificatore (al limite dello spettro udibile: 18÷20 KHz) allo scopo di prevenire autoscillazioni dell'integrato. R8 e C10 servono invece a compensare (anche se solo parzialmente) le variazioni di impedenza del carico al variare della frequenza, sempre allo scopo di prevenire l'autoscillazione del TDA2002.

IL COLLEGAMENTO DELL'ALTOPARLANTE

Il carico, cioè l'altoparlante, è collegato al piedino 4 dell'integrato mediante C11, che consente il trasferimento del segnale audio bloccando però la componente continua che, l'abbiamo già detto, è presente all'uscita dello stesso TDA2002. Il segnale d'ingresso giunge all'integrato attraverso C2, altro condensatore di disaccoppiamento: questo è collegato al cursore di R1, potenziometro che ci consente di regolare il livello del segnale che giunge all'amplificatore, quindi di quello che raggiunge l'altoparlante. R1 consente, in pratica, la regolazione del volume di ascolto.

Il deviatore S1 consente di scegliere quale segnale inviare all'amplificatore di potenza: quello dell'ingresso "H" o quello in arrivo dal T1. L'ingresso "H" è quello a cui si possono applicare tutti i cosiddetti segnali forti, cioè quelli di uscita di piastre a cassette, sintonizzatori, mixer, tastiere elettroniche, eccetera; insomma, quelli il cui livello è almeno di 100 millivolt.

I segnali più deboli, cioè quelli prodotti dai microfoni magnetici, dalle testine dei giradischi, e simili,

L'ASSEMBLAGGIO

Finito e collaudato l'amplificatore è bene racchiuderlo in una scatola, meglio se in ferro; in tal caso, o se la stessa è comunque di metallo, collegategli la massa del circuito (in un solo punto) isolando i connettori degli ingressi e dell'uscita (altoparlante) così da limitare al minimo le interferenze. Sempre a tale scopo, tenete il trasformatore il più lontano possibile dal circuito, e magari racchiudetelo con una parete metallica saldamente fissata alla scatola, e collegata a massa. In tal modo eviterete che venga indotto del ronzìo in altoparlante.

COMPONENTI

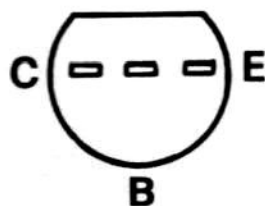
R 1 = 47 Kohm potenziometro logaritmico
R 2 = 10 Kohm
R 3 = 5,6 Kohm
R 4 = 1 Mohm
R 5 = 1 Kohm
R 6 = 120 ohm
R 7 = 4,7 Kohm
R 8 = 4,7 ohm
C 1 = 2,2 µF 25Vl
C 2 = 2,2 µF 25Vl
C 3 = 4,7 µF 25Vl
C 4 = 47 µF 16Vl
C 5 = 100 nF
C 6 = 100 µF 25Vl
C 7 = 470 µF 25Vl
C 8 = 100 nF
C 9 = 120 pF
C10 = 100 nF
C11 = 470 µF 25Vl
T 1 = BC547
U 1 = TDA2002
U 2 = L78S12
PD = Ponte raddrizzatore 80V, 1A
S 1 = Deviatore unipolare
AP = Altoparlante 4 ohm, 4 watt
Val = 12Vac

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

se amplificati direttamente dal TDA2002 giungerebbero in altoparlante un po' deboli; perciò abbiamo realizzato uno stadio preamplificatore, che, lo dice la parola, amplifica prima dell'amplificatore.

L'AMPLIFICATORE D'INGRESSO

Si tratta di uno stadio molto semplice, funzionale quanto basta: fa capo al transistor T1 (NPN di tipo BC547 o similare) il quale, connesso ad emettitore comune, amplifica il segnale applicato all'ingresso "L" (ingresso per i segnali deboli) e lo restituisce sul proprio collettore. T1 è retroazionato mediante R4 (retroazione parallelo-parallelo) ed ha un guadagno in tensione di circa 60 volte, il che permette di applicare all'ingresso "L" segnali anche molto deboli: 1-2 millivolt efficaci.

Notate che l'amplificatore dell'ingresso "L" sfasa il segnale di 180° (in caso di funzionamento con segnale sinusoidale...) cioè lo restituisce sì amplificato, ma ribaltato di fase; ciò non determina comunque grossi problemi, soprattutto vista la natura del circuito e lo scopo per cui lo abbiamo progettato.

Ecco come sono disposti i tre piedini del transistor BC547, ed equivalenti (vista da sotto).

L'ALIMENTATORE STABILIZZATO

L'intero amplificatore dispone di un semplice stadio di alimentazione a tensione di uscita stabilizzata, che richiede solamente un piccolo trasformatore con primario da rete; può così funzionare alimentato, come gran parte degli apparecchi elettronici, dalla tensione della rete-luce. Il trasformatore va collegato con il secondario ai punti "Val" del circuito.

Il ponte a diodi PD (è un completo ponte raddrizzatore di Graetz integrato) provvede a raddrizzare la tensione alternata ricavando degli impulsi tutti affiancati, alla frequenza di 100 Hz, disponibili tra i piedini + e -. Tali impulsi caricano C5 e C7, cosicché si ottiene una tensione continua, ben livellata, che alimenta il regolatore di tensione U2.

A quest'ultimo è affidato il compito di ridurre la tensione raddrizzata a 12 volt, stabilizzandola a tale valore. Il regolatore integrato può erogare fino ad 1,5 ampére (a patto che utilizziate un 78S12, più "capiente" del tradizionale 7812) un valore di corrente sufficiente ad alimentare il finale BF TDA2002, che a 4 watt su 4 ohm richiede poco più di 1 ampére.

REALIZZAZIONE PRATICA

Conviene qui rcordare che, utilizzando un altoparlante da 4 ohm, conviene dotare il regolatore di un radiatore di calore avente resistenza termica di 7÷10 °C/W. Diversamente l'integrato potrebbe

surriscaldarsi fino a danneggiarsi.

Queste note riguardano comunque la parte pratica dell'articolo, cioè quella riguardante la realizzazione del piccolo amplificatore, della quale andiamo subito a parlare. Al solito, il circuito deve essere realizzato su basetta stampata, che potrete realizzare facilmente, scegliete voi se con il metodo manuale (con la speciale penna) o con la fotoincisione, seguendo la traccia che pubblichiamo a grandezza naturale.

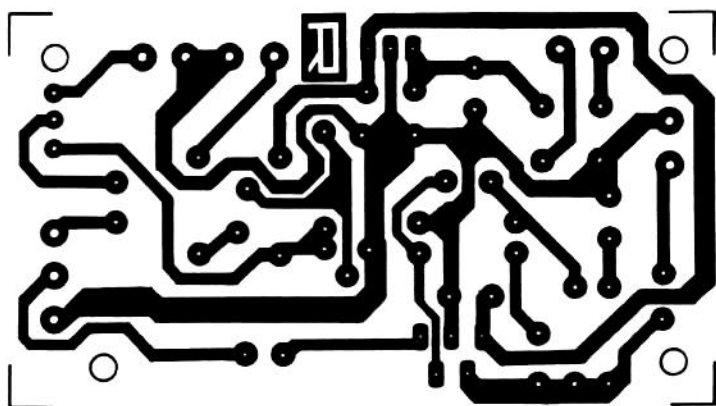
Inciso e forato lo stampato vanno montati i pochi componenti, dando la precedenza a quelli a basso profilo: resistenze prima e condensatori non polarizzati (ceramici) poi. E' quindi la volta degli elettrolitici, che vanno inseriti obbligatoriamente come indicato nella disposizione componenti che trovate in queste pagine, pena il malfunzionamento del circuito.

Sistemati gli elettrolitici dovete montare il ponte a diodi (inseritelo in modo che i suoi piedini si trovino come vedesi nella disposizione componenti) ed il transistor T1, che va inserito nei rispettivi fori dello stampato facendo in modo che il suo lato piatto sia rivolto ad R4 e C4.

QUALE TRANSISTOR

A proposito del T1, facciamo notare che non è necessario che sia un BC547, ma può essere un qualunque transistor NPN per piccoli segnali con piedinatura compatibile, anche metallico: ad esempio un BC107, un BC108 o BC109, un BC548, un 2N2222, ecc.

In ultimo devono essere montati il regolatore di tensione, l'integrato TDA2002, ed il potenziometro del volume (R1); i due integrati devono essere inseriti in modo che la loro superficie metallica guardi all'esterno dello stampato. Inoltre richiedono ciascuno un dissipatore di calore: da 7÷10 °C/W il regolatore, e da una decina di °C/W il TDA2002.

lato rame

Traccia del circuito stampato a grandezza naturale (scala 1:1); per fare la basetta fotocopiate questa traccia su carta da lucido o acetato, in modo da ottenere la pellicola per la fotoincisione.

Per agevolare lo smaltimento del calore spalmate uno strato di pasta al silicone (quella bianca, per dissipatori) sulla superficie metallica del regolatore e del TDA2002, prima di montare i rispettivi radiatori.

E ricordate che per entrambi gli integrati la parte metallica è in collegamento elettrico con la massa, perciò se ritenete che la cosa possa determinare problemi isolate i radiatori dai rispettivi componenti mediante appositi foglietti di mica, e rondelle isolanti per le viti di fissaggio.

Il deviatore S1, che potete scegliere del tipo che preferite (a levetta, a slitta, a pulsante, rotativo...) va montato all'esterno del circuito stampato, collegato ad esso con tre fili.

Il regolatore di tensione 78S12 (visto dal lato delle scritte) è incapsulato in contenitore TO-220.

PER FINIRE...

Finito e verificato il montaggio, l'amplificatore è pronto per l'uso, poiché non richiede alcuna operazione di taratura preliminare. Non dimenticate di collegargli all'uscita (cioè ai punti AP) un altoparlante a larga banda (full-range) da 4 watt almeno se ha impedenza di 4 ohm, e da 2 watt se invece è da 8 ohm.

Per l'alimentazione consigliamo un trasformatore con primario da rete (220V/50Hz) e secondario a 12 volt, da almeno 18÷20VA (1,5 ampère al secondario); il primario va ovviamente collegato ad un cordone di alimentazione provvisto di spina da rete-luce, mentre i due capi del secondario vanno saldati alle piazzole relative ai punti "Val" (quelle che portano ai piedini di ingresso del ponte a diodi).

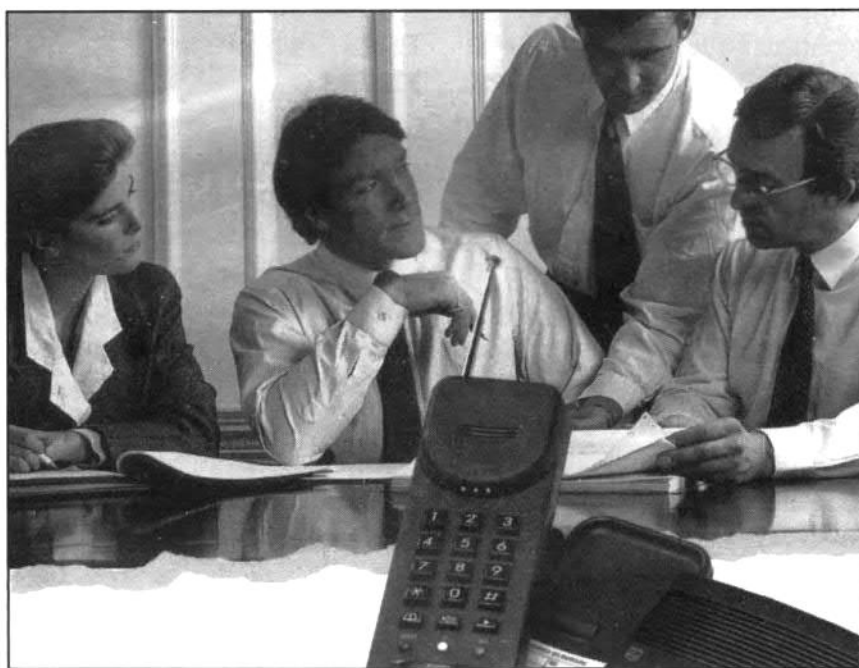
Il tutto può essere racchiuso in una scatola in metallo o plastica, purché ben traforata per consentire lo smaltimento del calore prodotto dai due integrati.

□

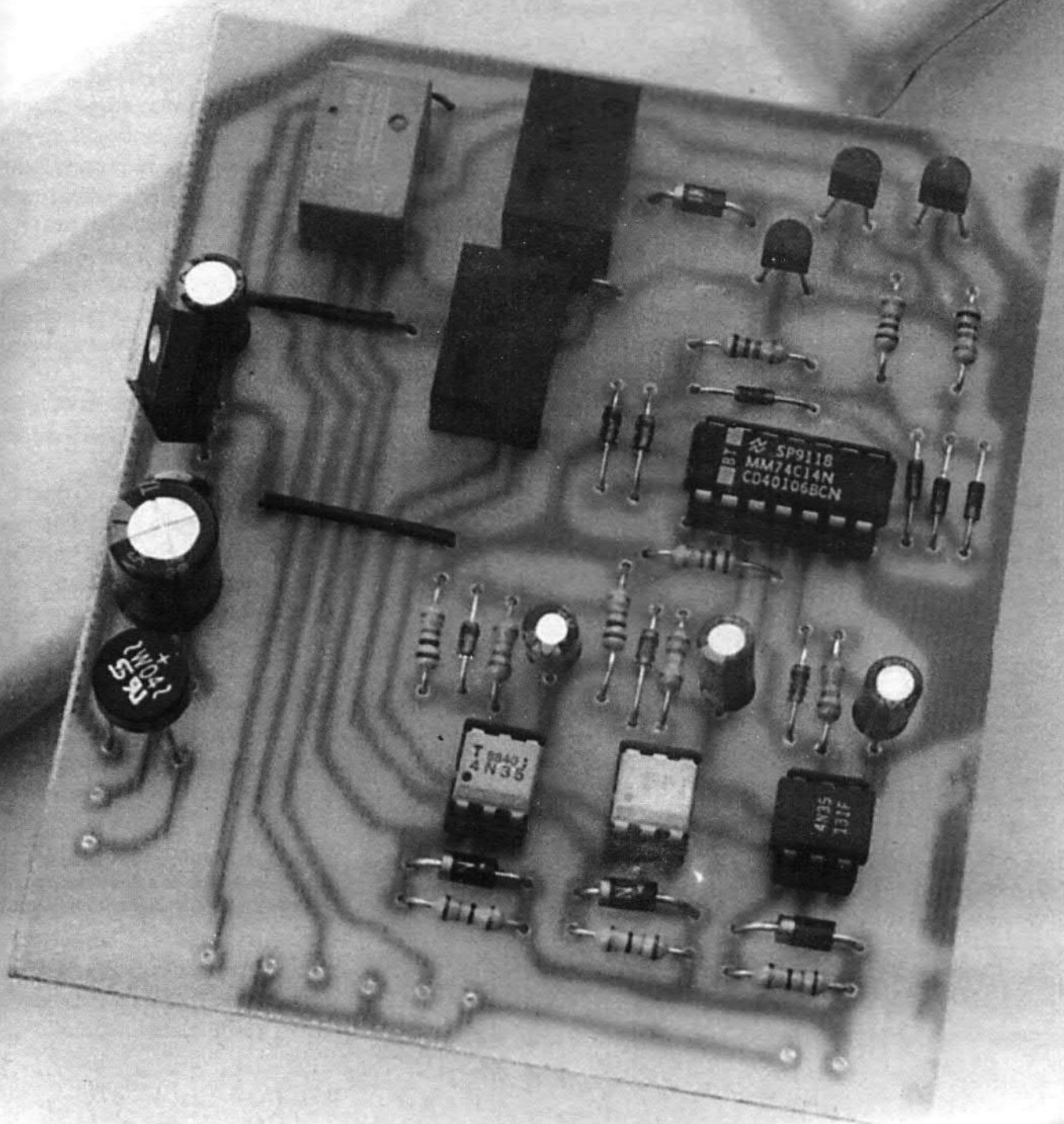
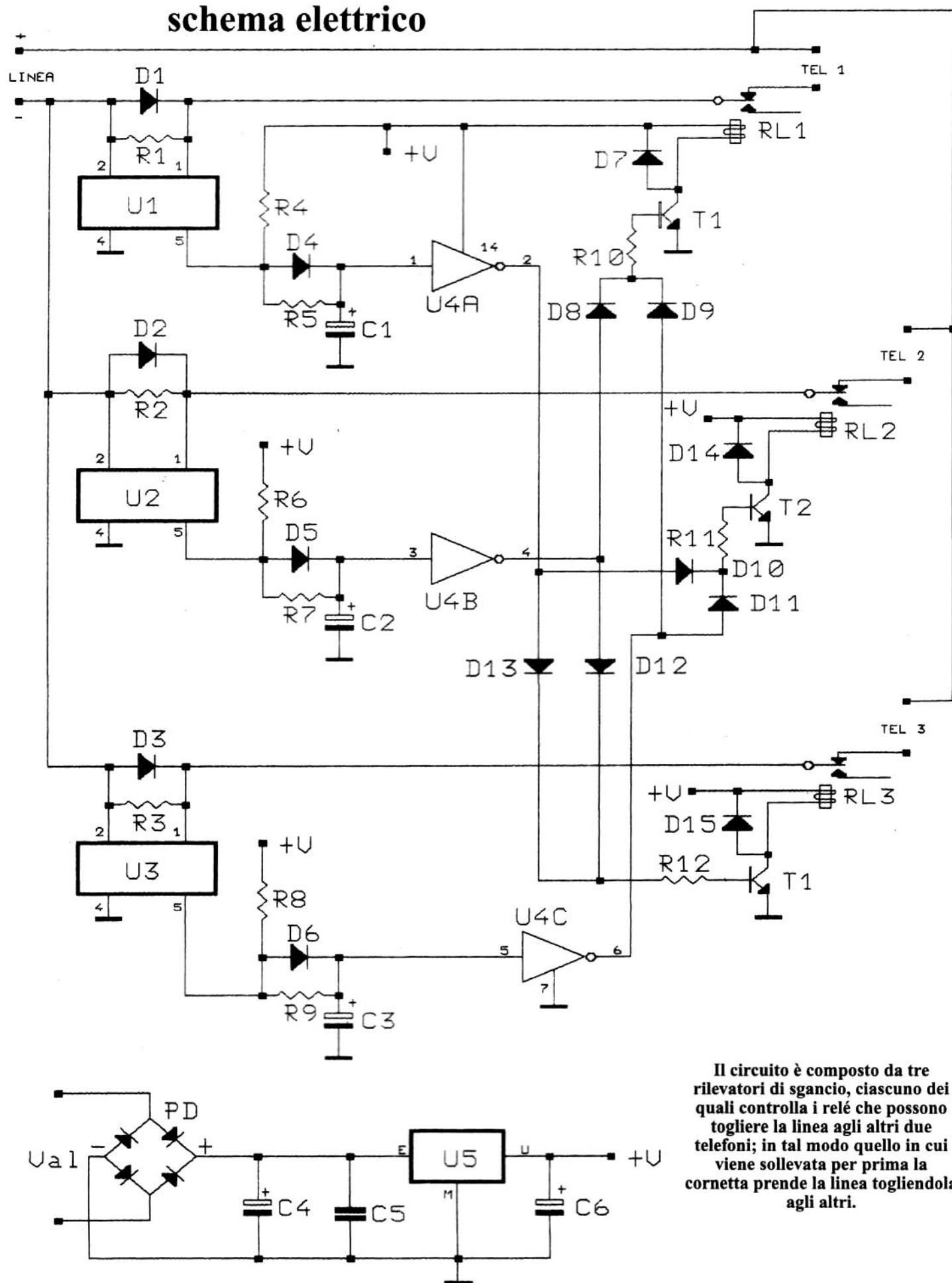
IL TELEFONO DISCRETO

AUTOMATISMO DA COLLEGARE TRA LA LINEA E UN MASSIMO DI TRE APPARECCHI TELEFONICI: SOLLEVANDO LA CORNETTA IN UNO SI ISOLANO AUTOMATICAMENTE I DUE RESTANTI, GARANTENDO LA SEGRETEZZA ALLA CONVERSAZIONE.

di DAVIDE SCULLINO

PHILIPS

Quando, per avere il telefono in più punti senza ricorrere ad un centralino, si collegano in parallelo più telefoni, nasce inevitabilmente il problema della segretezza delle conversazioni. E' chiaro che disponendo di una sola linea telefonica e volendo rispondere o chiamare da più punti, occorre collegare in parallelo due o più telefoni; per forza di cose, sollevando la cornetta di un apparecchio mentre da un altro si sta conversando, si ascolta quanto viene detto, perché i segnali sono disponibili per tutti i telefoni posti sulla linea.

Per evitare che quando si parla da un telefono qualcuno possa ascoltare dagli altri, occorre escogitare un sistema

SP9118
MM74C14N
CD40106BCN
4N35

schema elettrico

Il circuito è composto da tre rilevatori di sgancio, ciascuno dei quali controlla i relé che possono togliere la linea agli altri due telefoni; in tal modo quello in cui viene sollevata per prima la cornetta prende la linea togliendola agli altri.

che consenta l'esclusione degli altri apparecchi quando da uno si sta conversando. Il sistema più semplice lo offrono gli apparecchi telefonici standard: quelli Sip (o Telecom, che dir si voglia) ed omologati.

La spina di questi dispone di tre contatti: due sono i fili a e b della linea, il terzo è il filo "a derivato".

Quest'ultimo non è altro che il filo a, che passa da un contatto all'interno del gancio (l'interruttore azionato dal sollevamento della cornetta) ed esce dalla spina. Il contatto è chiuso quando la cornetta del telefono è appesa (agganciata) e si apre quando la stessa viene sollevata (sganciata).

Volendo realizzare un sistema composto da due telefoni sulla stessa linea, basta collegare alla prima presa i due fili (a e b) della linea, quindi portare il b direttamente alla seconda presa, e il filo a, prendendolo però dal contatto derivato (che nella presa standard corrisponde al punto in basso). In tal modo sganciando la cornetta del primo apparecchio il derivato viene isolato.

COSA NON VA NELLA PRESA

Purtroppo questo sistema ha due inconvenienti: il primo è che si può applicare solo ad un circuito con due telefoni; il secondo è che determina una condizione di subordinazione di un apparecchio rispetto all'altro. Infatti si ha un apparecchio principale, il cui sgancio può tacitare l'apparecchio derivato, ma sganciando nell'apparecchio derivato non si può tacitare quello principale che, anzi, può togliere la linea al secondario durante una conversazione.

Per dare pari diritti (anche noi applichiamo la "pav ...ehm, par condicio" del Presidente!!!) ai due apparecchi e a tutti quelli che usano più telefoni sulla stessa linea, bisogna ricorrere ad un sistema più elaborato. Qualcosa come quello che abbiamo appena realizzato e che pubblichiamo, in questo articolo, per sottoporlo all'attenzione dei nostri lettori.

Il nostro circuito consente di collegare fino a tre apparecchi telefonici sulla stessa linea, consentendo a ciascuno di prevalere sugli altri purché in esso venga sganciata la cornetta per prima.

A riposo tutti e tre gli apparecchi sono collegati alla linea, quindi tutti possono suonare all'arrivo di una chiamata.

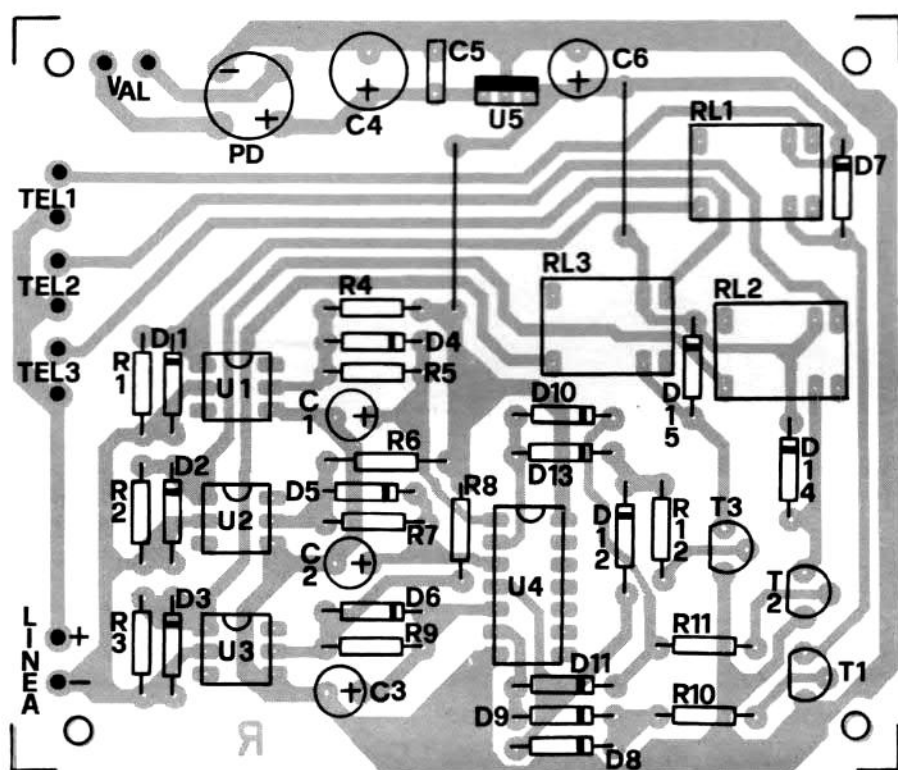
La logica è molto semplice: solo tre porte NOT a trigger di Schmitt, che servono da interfaccia tra i rilevatori di sgancio e i transistor che pilotano ciascuno un relé di interruzione linea.

COME FUNZIONA

Quando, a seguito di una chiamata o arbitrariamente, uno dei tre utenti solleva la cornetta del proprio apparecchio, viene tolta la linea ai due restanti, che quindi di fatto sono esclusi dall'ascolto e dall'utilizzo della linea stessa. Questo vale per tutti e tre gli apparecchi, senza priorità.

I COLLEGAMENTI NECESSARI

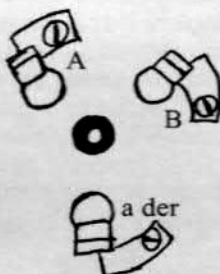
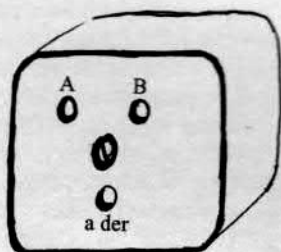
Il circuito di esclusione ha un ingresso e tre uscite, cioè una presa per il collegamento alla linea telefonica e tre per il collegamento di altrettanti apparecchi telefonici o gruppi di essi. I punti marcati "LINEA" vanno collegati ai due fili della linea telefonica, con del normale doppino o cordino a due conduttori.
Nell'eseguire il collegamento ricordate che va rispettata una certa polarità, quindi se non la conoscete dovete identificarla. Allo scopo potete usare un tester disposto alla misura di tensioni continue, con fondo scala di 100 volt. Per il rilevamento collegate i due puntali ai fili della linea (di solito bianco e rosso, o bianco e blu): se la lancetta dello strumento si sposta al contrario (se il tester è digitale leggerete un valore negativo) il filo toccato col puntale positivo è in realtà il negativo, e viceversa. Verificate invertendo i puntali, allorché dovete leggere un valore positivo di 48÷60 volt.
Identificata la polarità attestate la linea al circuito (utilizzate dei morsetti da stampato a passo 5 mm) quindi collegate i telefoni di cui disponete alle uscite TEL1, TEL2, e TEL3, sempre impiegando del doppino telefonico e le apposite prese.

la basetta da costruire

Nell'eseguire il montaggio non dimenticate di realizzare i due ponticelli (con filo di rame da 0,6÷0,8 mm di diametro) di interconnessione.

COMPONENTI

R 1 = 68 ohm
R 2 = 68 ohm
R 3 = 68 ohm
R 4 = 10 Kohm
R 5 = 560 Kohm
R 6 = 10 Kohm
R 7 = 560 Kohm
R 8 = 10 Kohm
R 9 = 560 Kohm
R10 = 15 Kohm
R11 = 15 Kohm
R12 = 15 Kohm
C 1 = 1 µF 25Vl
C 2 = 1 µF 25Vl
C 3 = 1 µF 25Vl
C 4 = 470 µF 25Vl
C 5 = 100 nF
C 6 = 100 µF 16Vl
D 1 = 1N4003
D 2 = 1N4003
D 3 = 1N4003
D 4 = 1N4148
D 5 = 1N4148
D 6 = 1N4148
D 7 = 1N4002

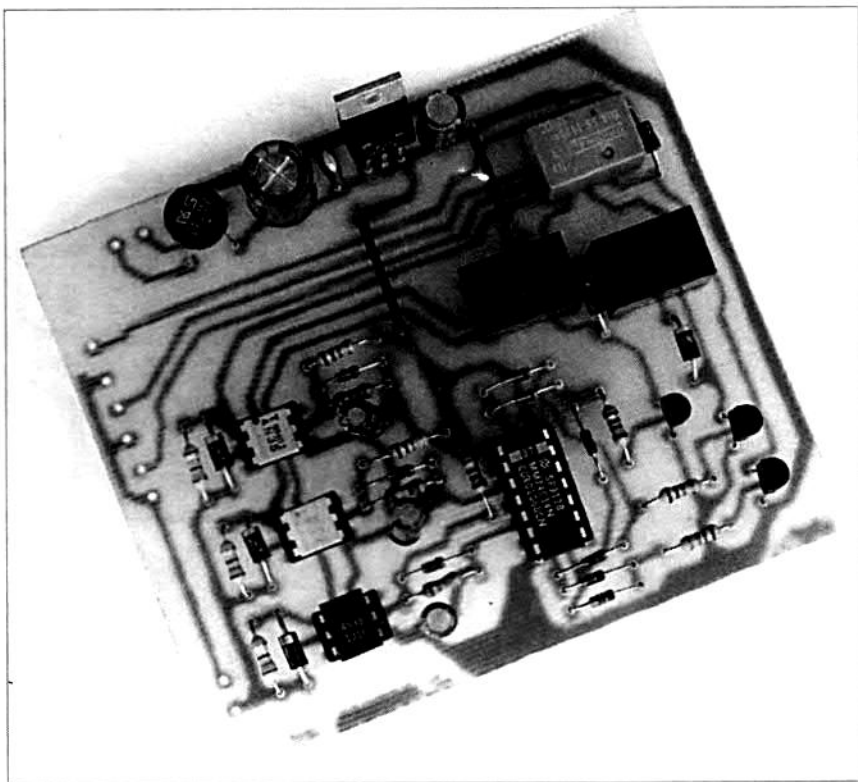
LA PRESA TELEFONICA

Prelevare la linea telefonica è molto semplice, basta scoprire da dove arriva nel locale. Senza fare troppi numeri è sufficiente raggiungere la presa telefonica, aprirla (smontandone il coperchio svitando la vite centrale...) e collegare due fili ai punti a e b, cioè ai due morsetti (pagliette) connessi ai due fori in alto, che poi sono quelli su cui arrivano i fili bianco e rosso (o bianco e blu, a seconda dell'impianto). Ignorate l'eventuale filo connesso al contatto in basso.
Se il vostro impianto non dispone di una presa avrà almeno una scatoletta (contenente di solito due fusibili) a cui è attestato il cavo dell'apparecchio; apritela e collegatevi ai due morsetti a cui arrivano i soliti fili bianco e rosso. Se la scatola contiene due fusibili, eseguite il collegamento a valle di essi, non a monte: avrete così un minimo di protezione da extratensioni & C.

Ecco come sono disposti i tre contatti della presa telefonica tradizionale. Rimuovendo il coperchio si accede alle pagliette (contatti a lamina) dei fili A e B, oltre allo scambio A derivato.

Notate che in questo caso, quando un apparecchio ha la cornetta sganciata gli altri due non possono toglierli la linea, come invece avviene con il sistema principale-derivato realizzabile con le tradizionali prese telefoniche.

Abbiamo dunque messo a punto un sistema completo, che andiamo ora ad esplicare tecnicamente; lo facciamo come al solito: osservando lo schema elettrico, che pubblichiamo per intero in queste pagine.

In sostanza il circuito è composto da tre sezioni uguali, capaci di rilevare lo sgancio in altrettanti telefoni, concatenate e vincolate l'una all'altra; il particolare collegamento fa sì che l'apparecchio in cui avviene per primo lo sgancio della cornetta determina il distacco degli altri due. In pratica ciò avviene grazie a tre relè, ciascuno posto in serie ad uno dei telefoni, ovvero ai rilevatori di sgancio.

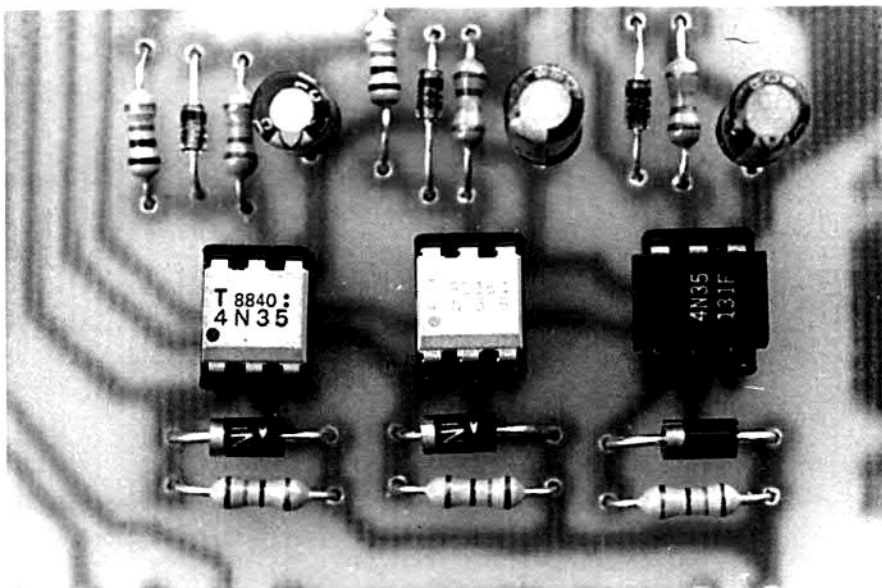
D 8 = 1N4148
D 9 = 1N4148
D10 = 1N4148
D11 = 1N4148
D12 = 1N4148
D13 = 1N4148
D14 = 1N4002
D15 = 1N4002
T 1 = BC547
T 2 = BC547
T 3 = BC547
U 1 = 4N35
U 2 = 4N35
U 3 = 4N35
U 4 = CD40106
U 5 = LM7812
PD = Ponte raddrizzatore 80V, 1A
RL1 = Relè miniatura 12V, 1 scambio (Taiko NX)
RL2 = Relè miniatura 12V, 1 scambio (Taiko NX)
RL3 = Relè miniatura 12V, 1 scambio (Taiko NX)
Val = 15Vac
Le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

Conviene montare il CD40106 e i fotoaccoppiatori su appositi zoccoli (rispettivamente 7+7 e 3+3 piedini). Attenzione all'orientamento dei transistor, il cui lato piatto deve stare verso U4.

Analizziamo dunque uno dei rilevatori, in modo da capire che cosa determina all'interno del circuito. Consideriamo quello che fa capo ad U1, ma prima di analizzarlo dobbiamo dire due cose circa il comportamento della linea telefonica: quando la cornetta del telefono è abbassata l'apparecchio è isolato (almeno in continua) dalla linea, dalla quale perciò non assorbe praticamente corrente.

NELL'ATTIMO DELLO SGANCIO

Sollevando la cornetta il telefono assorbe una discreta corrente dalla linea (circa 40 milliampére) e tale condizione comunica alla centrale telefonica che l'utente collegato è pronto a connettersi (in ricezione di una chiamata) o a comporre un numero per fare una chiamata.

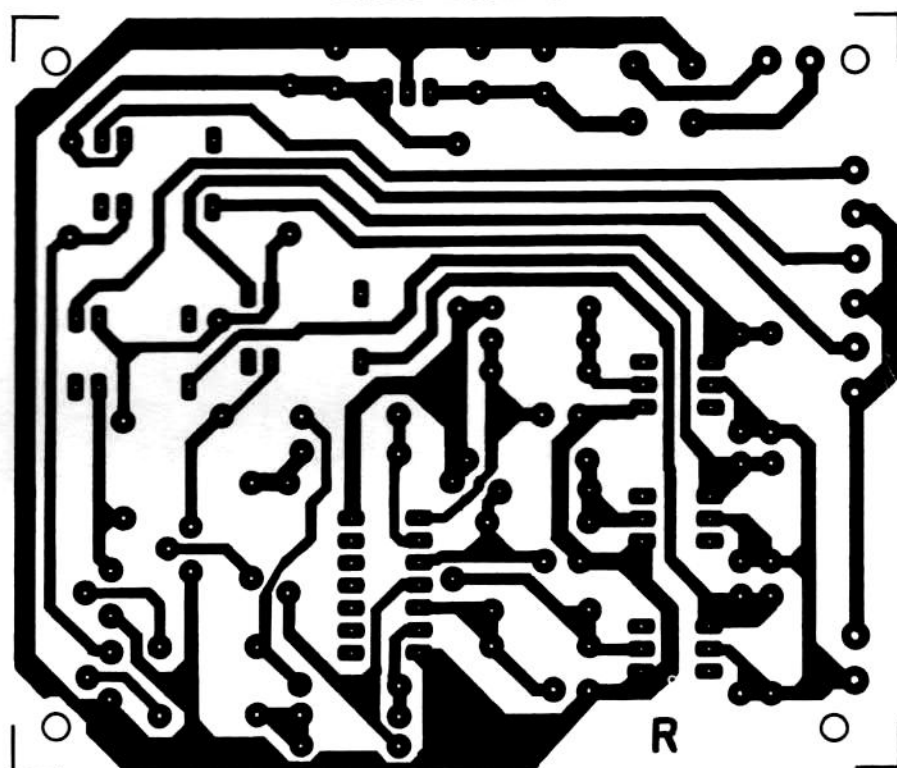
Per rilevare lo sgancio, ovvero l'impegno della linea, ci basta quindi rilevare l'assorbimento di corrente da parte del telefono; è poi quello che abbiamo fatto, disponendo un fotoaccoppiatore sulla linea di ciascun telefono. A riposo, quando il telefono non assorbe corrente, il fotoaccoppiatore (consideriamo U1) è interdetto.

Quando avviene lo sgancio del

Ciascun rilevatore di sgancio è composto da un fotoaccoppiatore (il cui diodo emettitore d'ingresso è protetto da un diodo al silicio) e da una rete R-C che ne impedisce l'eccitazione in chiamata.

I FASCICOLI ARRETRATI SONO UNA MINIERA DI PROGETTI

PER RICEVERE

l'arretrato che ti manca devi inviare un semplice vaglia postale di lire 12 mila a Elettronica 2000, Cso Vittorio Emanuele n. 15, Milano 20122. Sul vaglia stesso ovviamente indicherai quale numero vuoi, il tuo nome e il tuo indirizzo.

lato rame

Traccia del circuito stampato a grandezza naturale (scala 1:1).

microtelefono (la cornetta, ndr) la corrente che scorre nella linea del fotoaccoppiatore U1 (telefono 1) è tale da far accendere il diodo emettitore posto tra i piedini 1 e 2; il fotoaccoppiatore va quindi in conduzione e il piedino 5 assume un potenziale circa uguale a zero volt.

ATTENZIONE ALLA POLARITA'

Notate che U1 va in conduzione solo se la linea è collegata con la polarità indicata nello schema; se la polarità viene invertita, pur sganciando la cornetta il fotoaccoppiatore non rileva la corrente, perché il suo diodo emettitore verrebbe polarizzato inversamente e non si accenderebbe.

L'entrata in conduzione del fotoaccoppiatore U1 determina rapidamente la scarica del condensatore C1, e, di conseguenza, la commutazione da zero ad uno logico dello stato dell'uscita della porta NOT U4a. Tale situazione forza la polarizzazione delle basi dei transistor T2 e T3, i quali entrano in conduzione alimentando, rispettivamente, la bobina del RL2 e quella del RL3.

Questi due relè vengono innescati ed aprono, rispettivamente, le linee derivate dirette ai telefoni 2 e 3. Perciò tali linee sono di fatto isolate, e può operare solo il telefono 1. Notate che sganciando la cornetta del telefono 2 o quella del telefono 3 non solo non si sente alcun segnale, ma non si disabilita, ovviamente, la linea diretta al telefono 1.

COME AVVIENE L'ESCLUSIONE

Infatti mancando la linea è ovvio che in seguito allo sgancio non può esservi corrente, quindi i fotoaccoppiatori U2 e U3 non possono che restare interdetti. Vedete quindi come sia confermata l'affermazione che mantiene la linea ed acquisisce la priorità il telefono in cui viene sganciata prima la cornetta.

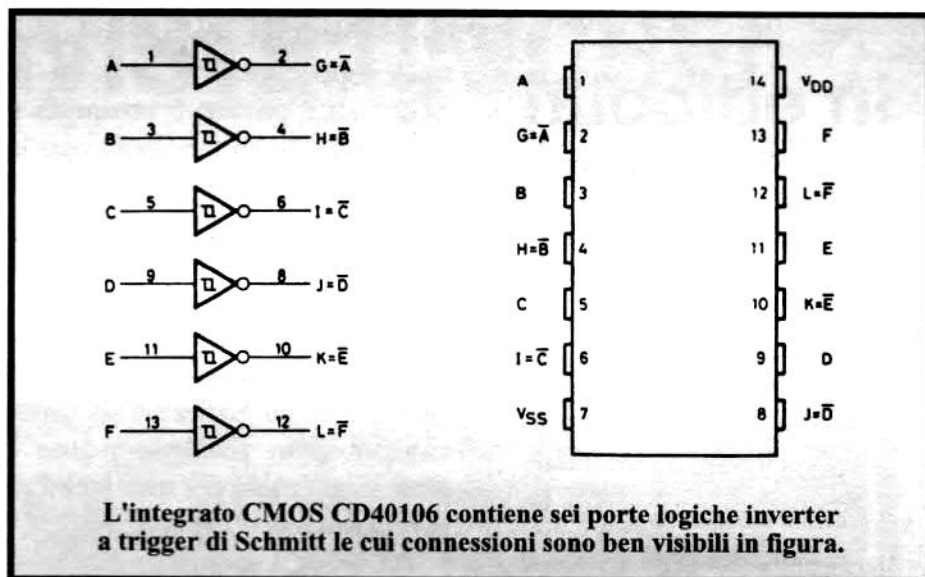
E' chiaro che i telefoni 2 e 3

restano isolati finché la cornetta del primo rimane sollevata; riappendendola svanisce la corrente in linea, il fotoaccoppiatore U1 torna interdetto, ed il piedino 5 torna a livello alto (ce lo porta la resistenza di pull-up R4). C1 può quindi ricaricarsi, attraverso R4 e D4, cosicché la NOT U4a torna ad assumere in uscita lo zero logico (perché, caricatosi C1, il piedino 1 torna a livello alto) facendo venire meno la polarizzazione di T2 e T3. Questi transistor tornano allora a riposo, lasciando ricadere i rispettivi relè, perciò torna la linea telefonica alle uscite TEL2 e TEL3.

L'integrato CMOS CD40106 contiene sei porte logiche inverter a trigger di Schmitt le cui connessioni sono ben visibili in figura.

GLI ALTRI RILEVATORI

E' ovvio che quanto detto vale anche per i rilevatori facenti capo a U2 e a U3, anche se ovviamente cambiano i relè attivati; più precisamente: quando avviene lo sgancio nel telefono 2 si attiva U2 e vengono fatti scattare RL1 (conduce T1, polarizzato attraverso D8) e RL3 (conduce T3, polarizzato tramite D12); se lo sgancio avviene nel telefono 3 si attiva U3 e vengono fatti scattare RL1 (va in conduzione T1, polarizzato attraverso D9) e RL2 (va in conduzione T2, polarizzato mediante D11).

Notate che i due diodi al silicio posti all'uscita di ciascuna porta NOT consentono di comandare i relativi transistor senza creare problemi alla porta che, di volta in volta, resta con l'uscita a zero logico. Ad esempio, è vero che U4a e U4b comandano entrambe T3, però non si può unirne le uscite perché se la prima assume lo zero logico la seconda non potrebbe assumere il livello alto senza andare in cortocircuito. Inoltre, l'assenza dei diodi impedirebbe il controllo dei soli relè interessati, perché unendo le basi scatterebbero tutti i transistor sempre e comunque. Restando in tema di diodi, facciamo notare quelli che stanno in parallelo alla bobina di ciascun relè, che, come certo già saprete, servono a proteggere i rispettivi transistor dalle tensioni inverse che le bobine creano quando vien tolta loro l'alimentazione.

IN SEGUITO ALLA CHIAMATA

Finora abbiamo visto come funziona il circuito quando si sgancia la cornetta di uno dei tre telefoni; vediamo ora cosa accade in chiamata. L'arrivo dell'alternata fa suonare le suonerie di tutti gli apparecchi e, ancora una volta, chi sgancia per primo si aggiudica la linea togliendola agli altri due.

Va notata la funzione dei condensatori alle uscite dei fotoaccoppiatori: servono per impedire la commutazione delle tre porte NOT all'arrivo delle alternate di chiamata. Ci spieghiamo meglio: quando arriva l'alternata di chiamata, se c'è almeno un telefono collegato alla linea in essa scorre corrente; alternata, ma sempre corrente. E come può il rilevatore non essere influenzato da tale corrente? Quando arriva una chiamata, considerando il solito U1 e supponendo di avere un telefono collegato all'uscita TEL1, la corrente che va nella suoneria e la eccita, attiva anche, periodicamente, il

SAFNAT

in edicola!

IL NUOVO BIMESTRALE BY AMIGABYTE

Una ricchissima raccolta di programmi inediti per Amiga su DUE dischetti a sole 14.000 lire

Per abbonarti invia vaglia postale ordinario di lire 75.000 indirizzato a AmigaUser, C.so Vittorio Emanuele 15, 20122 Milano. Indica, nello spazio delle comunicazioni del mittente, che desideri abbonarti ad AmigaUser e specifica i tuoi dati completi in stampatello.

diodo emettitore posto nello stesso fotoaccoppiatore.

Quindi il piedino 5 commuta il proprio livello di tensione, con la stessa frequenza dell'alternata, da alto a basso. Se non ci fosse la rete C1-R5-D4, la porta U4a vedrebbe al proprio ingresso un segnale rettangolare, e la sua uscita commuterebbe di conseguenza, con l'indesiderato risultato di far battere tutti i relè, creando non poco disordine e rendendo difficile per tutti i telefoni la risposta alla chiamata.

R5, D4 e C1 sono dimensionati in modo che alla frequenza dell'alternata di chiamata la porta U4a riesca a vedere comunque il livello alto: infatti anche se l'alternata fa condurre U1, il livello basso al suo piedino 5 non dura abbastanza da scaricare bene C1, che oltretutto viene ricaricato prontamente, attraverso D4, quando lo stesso U1 rimane interdetto (ovvero il suo piedino 5 torna a livello alto, al passaggio per lo zero e nelle semionde negative dell'alternata di chiamata).

Concludiamo la descrizione del circuito con la sezione di alimentazione: una circuitazione classica con ponte a diodi per raddrizzare la sinusoide, condensatori di livellamento e filtro (C4, C5, C6) e regolatore di tensione integrato con uscita a 12 volt ben stabilizzati, che poi servono per alimentare relè, logica, e rilevatori di chiamata.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, esaurita la teoria non ci resta che la pratica: la realizzazione del circuito, che dovrete montare e cablare su una basetta stampata, ottenibile (con metodo manuale o fotoincisione) seguendo la traccia lato rame illustrata a grandezza naturale in queste pagine. Inciso e forato lo stampato consigliamo, prima di montare i componenti, di realizzare i due ponticelli di interconnessione, impiegando due corti spezzoni di filo di rame, o pezzi di reofori di resistenze o diodi.

Quindi inserite nell'ordine le resistenze e i numerosi diodi, per i quali è indispensabile rispettare la polarità indicata nello schema (la fascetta disegnata sul corpo di ogni diodo ne indica il terminale di catodo, ovvero la barretta del relativo simbolo grafico) gli zoccoli per il CD40106 (7+7 piedini) e per i tre fotoaccoppiatori (3+3 pin) i transistor ed i condensatori.

LA POLARITA' DEI COMPONENTI

Per quest'ultimi vale quanto detto per i diodi: hanno una polarità che va rispettata; altrimenti si guastano. Sistemati i condensatori vanno montati i tre relè (devono essere dei relè miniatura da 12V, 1 scambio da 1A, tipo Taiko NX o Original OUA-12V; non vanno bene i National o gli ITT MZ-12). E' poi la volta del ponte a diodi (inseritelo come illustrato nella disposizione componenti) ed il regolatore di tensione, il cui lato metallico deve andare rivolto verso l'esterno del circuito stampato.

Terminate le saldature inserite i fotoaccoppiatori ed il CD40106 nei rispettivi zoccoli, badando di posizionarli come indicato dal piano di montaggio. Fatto ciò il circuito è pronto per l'uso e per l'installazione sulla rete telefonica.

Utilizzate un piccolo trasformatore da 220V/12 o 15V, 3VA, il cui secondario va collegato ai punti Val senza, ovviamente, rispettare alcuna polarità. E' anche possibile alimentare il tutto a pile, e in tal caso occorrono 12 volt da applicare all'uscita del regolatore U5 (che va ovviamente asportato dal circuito, così come il ponte a diodi, e i condensatori C4 e C5).

□

dai lettori

MATERIALE ELETTRONICO vario, tra cui altoparlanti di varia potenza ed equalizzatori, vendo. Massimiliano, tel. 0973 / 392278

VENDO OCCASIONI elettroniche ed ottiche, radio d'epoca e no, registratori, fonovaligie, videocamere e accessori, binocoli, fotocamere, valvole miniatura e militari, trasformatori d'uscita, componenti elettronici ed elettromeccanici, opto-elettronica, accessori per BF e HI-FI. Inviare L. 2.500 in francobolli per elenco illustrato materiale. Roberto Capozzi, via Lyda Borelli 12, 40127 Bologna. Tel. 051 / 501314

VENDO MECCANICA ecoreverbero a tamburo rotante, 4 testine playback, seminuova da smontaggio con schema applicativo e omaggio basetta premontata vibro-scanner per organo elettronico, il tutto a L. 200.000 + spese di spedizione. Giovanni Calderini, via Vasco de Gama 72, 00042 Anzio (RM). Tel. 06 / 9844268

ROULOTTE con casetta in legno in camping Grigna (Ballabio - Valsassina) a 15' da Lecco, veramente bella, vendesi a L. 3.500.000. Per informazioni tel. 031 / 266657

RICEVITORE TV SATELLITE stereo in kit premontato con istruzioni vendo a L. 90.000. Card D2-MAC 9 canali a L. 200.000. Decoder D2-MAC Eurocrypt Philips completo di Card a L. 650.000. Card Videocrypt Sky riprogrammabile a L. 400.000. Card Videocrypt DSTV Eurotica a L. 120.000. Kit di ricezione partite di calcio serie A e B in diretta. Card D2-MAC 5 canali a L. 900.000. Decoder Videocrypt I e II con card DSTV Eurotica a L. 390.000. Benedetto, tel. 0330 / 314026.

CERCO RACCOLTE CLIPART di Wordworth cod. D4210 a L. 39.000. Malservigi Roberto, via Bengi e Gatti 31, 00053 Civitavecchia (RM).

OCCASIONISSIMA! Causa mancanza di spazio svendo una montagna di materiale elettronico nuovo e surplus a prezzi stracciati: condensatori di altissima capacità ed alta tensione, diodi raddrizzatori ed scr a vitone, dissipatori di ogni tipo e misura, Mos-power, transistor di potenza, trasformatori, alimentatori switching e lineari, amplificatori hi-fi. Vendo inoltre telai montati e collaudati di strumenti, alimentatori, apparecchiature audio ecc. Sconti fino al 40%. Dispongo anche di giochi per PC. Per ricevere il ricco catalogo inviare L. 2000 in francobolli a Pini Alberto, via Damonte 25, 25024 Leno (BS).

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

MIXER AUDIO disco Goldsound GS-45 professionale, con equalizzatore, vari effetti, monitoraggio in cuffia e mixer audio disco Audilaza DS-10 semiprofessionale vendo.Progetto e realizzo inoltre centraline per il controllo luci, costruisco parti meccaniche e tutto l'impianto elettrico controllato da un microcontrollore. Per informazioni telefonare a Claudio allo 0431 / 588509

ZX SPECTRUM cerco software su supporto drive 3,5 Discovery o su microdrive 1. Valuto inoltre hardware dello stesso computer purché funzionante. Considero in modo prioritario utility varie. Si prega di scrivere per dettagli tecnici o eventuale lista programmi. Giulio Rondelli, via Donizetti 8, 42046 Reggiolo (RE), tel. 0522 / 972630

SI REALIZZANO circuiti stampati e costruzioni elettroniche di ogni tipo. Massima professionalità. Annuncio sempre valido. Maurizio, tel/fax 06 / 974660.

VIETATO AI MINORI

Le immagini delle più belle e disinibite ragazze del mondo raccolte in un CD-ROM mozzafiato! Una novità assoluta che non può mancare nella tua collezione!!

MS-DOS E COMPATIBILI

Cerca subito "Sexy Dreams CD-Rom" nella tua edicola di fiducia o richiedilo direttamente in redazione inviando un vaglia postale ordinario di L. 24.900 a: L'Agorà srl, C.so Vittorio Emanuele 15, 20122 Milano, specificando i tuoi dati e la tua richiesta (Sexy CD). Per una consegna più rapida aggiungi L. 3.000 e richiedi spedizione espresso.

PC GLAMOUR 2

Le immagini più piccanti, le ragazze più disinibite del mondo coinvolte in nuove avventure hard sconvolgenti, da gustare in segreto davanti al tuo monitor, solo per i tuoi occhi!

2 DISCHI - L. 20.000

PC HARD

Novità assoluta! Quattro film hard con altrettante splendide ragazze impegnate in situazioni molto... molto particolari. Da non perdere!!

2 DISCHI
L. 20.000

VIETATI AI MINORI

Per ricevere PC GLAMOUR 2 oppure PC HARD basta inviare vaglia postale ordinario intestato a: PC Newsflash, C.so V. Emanuele 15, 20122 Milano, specificando chiaramente, nello spazio per le comunicazioni del mittente, la tua richiesta (Glamour 2 o Hard) ed i tuoi dati completi. Per un recapito più rapido aggiungi lire 3.000 e richiedi spedizione espresso. Confezione anonima.